LYTHRACEAE

monographice describuntur

ab

Aemilio Koehne.

DER BAU DER BLÜTEN.

I. Blütendiagramme.

Meine Aufnahmen über den Blütenbau [1]) der Lythraceen haben bereits 1878 in Eichler's Blütendiagrammen Bd. II. S. 471—480 ihre Verwendung gefunden. Es sei mir jedoch gestattet, hier des Näheren auf denselben Gegenstand einzugehen, da ich noch verschiedene Details zu dem bei Eichler Gegebenen hinzuzufügen habe. Wo es irgend angeht, werde ich zur Darstellung der Thatsachen der Kürze und Übersichtlichkeit halber die tabellarische Form wählen.

§ 1. Typische Zahlenverhältnisse in Kelch, Krone und Andröceum.

In der hier zunächst folgenden Tabelle sind alle Beobachtungen, die ich über die Gliederzahl in den Kreisen des Kelches, der Krone und des Andröceums gemacht habe, abgesehen von den vorkommenden Unterdrückungen und Spaltungen, zusammengestellt.

Die Gattungen folgen im Allgemeinen so auf einander, dass von denjenigen, die die niedrigsten Zahlen aufweisen, fortgeschritten wird zu denen, die durch die höchsten Zahlenverhältnisse ausgezeichnet sind. Die fett gedruckten Zahlen bedeuten das typische Verhältniss, die übrigen, falls sie nicht eingeklammert sind, ein ziemlich häufig neben

1) Die Blütenentwicklung bei *Cuphea* stellte ich dar in Bot. Zeitg. 1873 Nr. 7, und 1875 Nr. 17. 18.

dem typischen auftretendes abweichendes Verhältniss, falls sie aber eingeklammert sind, eine nur ganz ausnahmsweise auftretende Abweichung. Die hinter jedem Gattungsnamen eingeklammerten römischen Ziffern bedeuten die Nummern, welche das betreffende Genus in meiner Monographie führt.

Die Gliederzahl in den Kreisen von Kelch, Krone und Andröceum.

Rotala (I; 32 Arten)						
simpliciuscula	**3**	4				
verticillaris	**3**	**4**				
alata, serpiculoides, tenuis	3	**4**				
18 Arten		**4**				
ramosior		**4**	5			
mexicana	3	**4**	**5**			
leptopetala	**3**	4	**5**			
densiflora	3	4	**5**	(6)		
nummularia		**4**	**5**			
cordata		4	**5**			
fimbriata, occultiflora			**5**			
hexandra				**6**		
Crenea (XII; 2 Arten), **Lawsonia** (XXI; 1 Art), **Tetrataxis** (XVIII; 1 Art) 4 Arten		**4**				
Adenaria (XVII; 1 Art). *floribunda*	((3))	**4**	5	(6)		
Ammannia (II; 18 Arten).						
10 Arten		**4**				
coccinea	((3))	**4**	(5)			
baccifera, multiflora, senegalensis, urceolata		**4**	(5)			
auriculata, latifolia, Wormskjöldii		**4**	(5)	((6))		
Grislea (XVI; 1 Art). 1 Art		**4**	(5)			
Peplis (III; 3 Arten). *diandra*		**4**				
Portula		((4))	(5)	**6**		
alternifolia				**6**		
Ginoria (XIX; 7 Arten).						
nudiflora, Rohrii		**4**	(5)			
americana, Diplusodon			(5)	**6**		
curvispina, glabra, spinosa				**6**		
Lythrum (IV; 23 Arten).						
Thymifolia		**4**				
rotundifolium		**4**	(5)			
thesioides		**4**	**5**	((6))		
nanum		(4)	**5**	**6**		
Hyssopifolia		4	5	**6**		
tribracteatum		((4))	(5)	**6**		
acinifolium, album, gracile, hispidulum, lanceolatum, virgatum			(5)	**6**		
nummulariifolium		((4))	(5)	**6**	(7)	
Vulneraria			(5)	**6**	(7)	
Salicaria	((3))	(4)	5	**6**	7	((8))
8 Arten				**6**		

Nesaea (XIII; 27 Arten).													
11 Arten	4												
lanceolata	4	5											
cordata, triflora	4	5	(6)										
erecta, linearis, sarcophylla	4	5	6										
floribunda	4	5	6	(7)									
radicans		5	6										
dodecandra		5	6	7									
Arnhemica, longipes, rigidula, Robertsii			6										
icosandra, linifolia			6	7	8								
heptamera				7									
Decodon (XV; 1 Art).													
verticillatus	(4)	5											
Diplusodon (IX; 42 Arten).													
punctatus		5	6										
buxifolius, quintuplinerv., uninerv., virgatus		(5)	6										
37 Arten			6										
Cuphea (VI; 156 Arten).													
gracilis		((5))	6										
155 Arten			6										
procumbens × *Llavea*			6	((7))									
Pemphis (VIII; 1 Art), **Pleurophora** (VII; 5 Arten). 6 Arten			6										
Woodfordia (V; 2 Arten).													
2 Arten		((5))	6										
Heimia (XIV; 2 Arten).													
myrtifolia			6										
salicifolia		(5)	6	(7)									
Lagerstroemia (XX; 23 Arten).													
hypoleuca, madagascariensis		5											
villosa	((4))	5	6										
anisoptera, piriformis, subcostata		5	6										
tomentosa		5	6	(7)									
indica	((4))	(5)	6	(7)									
10 Arten			6										
floribunda, lanceolata, parviflora			6	(7)									
ovalifolia			6	7	8	9							
Loudoni				(7)	8								
Physocalymma (X; 1 Art).													
scaberrimum					8	(9)							
Lafoensia (XI; 10 Arten).													
nummularifolia					8								
replicata					8	9	10						
densiflora, glyptocarpa							10	11	12				
emarginata, speciosa								11	12	13			
Pacari					((8))	9	10	11	12	13			
Vandelliana					8	9	10	11	12	13			
acuminata											14		
punicifolia									12	13	14	15	16

Aus dieser Übersicht geht hervor, dass von den 359[1]) Lythraceen-Arten die große Mehrzahl, nämlich 253 (70%) typisch 6zählige Blüten besitzt; von diesen 253 Arten entfallen allein 156 auf *Cuphea*, 41 auf *Diplusodon*; bei 230 derselben sind Abweichungen von dem 6-zähligen Typus noch nicht beobachtet worden, und hierher gehören wiederum 155 *Cuphea*- und 37 *Diplusodon*-Arten. Typisch 4zählige Blüten haben 65 Arten (18%), wovon die meisten zu *Rotala* (22), *Ammannia* (alle 18), und *Nesaea* (14) gehören; Ausnahmen sind bei 45 dieser Arten noch nicht zur Beobachtung gelangt, worunter sich 18 Species von *Rotala*, 10 von *Ammannia* und 11 von *Nesaea* befinden. Von den noch übrigen 41 Arten (11%) ist nur eine typisch 3zählig (1 *Rotala*), eine 3—4zählig (1 *Rotala*), eine 3- oder 5zählig (1 *Rotala*), drei 4—5zählig (2 *Rotala* und 1 *Lythrum*), vier *Nesaea*-Arten 4—6zählig; nur acht sind 5zählig (4 *Rotala*-Arten, 1 *Decodon*, 1 *Diplusodon*, 2 *Lagerstroemia*), sieben 5—6zählig (1 *Lythrum*, 1 *Nesaea*, 5 *Lagerstroemia*-Arten), zwei 6—7zählig (2 *Nesaea*), eine 7zählig (1 *Nesaea*), eine 6—8zählig (1 *Lagerstroemia*), drei 8zählig (1 *Lagerstroemia*, 1 *Physocalymma*, 1 *Lafoensia*), verschiedene aus der Tabelle leicht zu überblickende *Lafoensia*-Arten typisch 9—15zählig.

Die Sechszahl ist geographisch am weitesten verbreitet, die niedrigeren Zahlenverhältnisse finden sich vorzugsweise, die höheren ausschließlich in den tropischen Gebieten.

§ 2. Kelch und Kelchanhängsel.

Die Orientirung des Kelches ist ausnahmslos so, dass ein Kelchblatt der Abstammungsachse zugewendet ist. Die wohl zweifellos als verwachsene Nebenblätter der Sepala zu betrachtenden Anhängsel (vgl. Eichler, l. c. p. 472)

sind vorhanden bei	fehlen bei
7 *Rotala*-Arten[2]),	*Rotala* meist,
Ammannia meist,	*Ammannia apiculata* und *baccifera*,
Peplis, subgen. *Eupeplis*[3]),	*Peplis* subgen. *Didiplis*,
Lythrum ausnahmslos deutlich,	
Woodfordia äußerst klein, schwielenartig,	
Cuphea subgen. *Eucuphea*, zuweilen sehr stark entwickelt (fehlen nur bei *C. arenarioides*),	*Cuphea* subgen. *Lythrocuphea* (bei vielen Arten jedoch Rudimente) nebst *C. arenarioides*,
Pleurophora, *Pemphis* ausnahmslos,	
Diplusodon fast immer entwickelt.	*Diplusodon punctatus*, *Kielmeyeroides* (kaum angedeutet bei *D. marginatus, imbricatus, divaricatus*),

---

1) Zwei mir neuerdings bekannt gewordene mejicanische *Cuphea*-Arten sind noch nicht publicirt.

2) *R. ramosior*, *simpliciuscula* (hier außerordentlich klein), *decussata* (von äußerst wechselnder Länge, oft in einer Blüte sehr verschieden (manchmal sogar ganz fehlend), *leptopetala* (ebenso), *densiflora* (ebenso), *dentifera*, *illecebroides*.

3) Öfters sind von den 6 Appendices nur 1—5 ausgebildet.

Die Kelchanhängsel

sind vorhanden bei	fehlen bei
	Physocalymma, Lafoensia, Crenea stets.
Nesaea fast stets[1], oft sehr kräftig entwickelt.	*Nesaea linifolia* zuweilen.
Heimia, Decodon, Grislea stets.	*Adenaria* stets.
Ginoria spinosa, curvispina, G. Diplusodon[2].	*Ginoria americana, glabra, spinosa, Rohrii, nudiflora.*
Lagerstroemia calycina, floribunda, speciosa, ovalifolia, venusta[3].	*Lagerstroemia* meist.

Für *Rotala macrandra, stagnina, fontinalis, serpiculoides* u. a. wäre noch zu erwähnen, dass die beiden lateralen Sepala schmaler sind als die beiden medianen.

§ 3. Blumenkrone.

Wenn die Anzahl der Petala in der großen Mehrzahl der Fälle mit der der Sepala übereinstimmt, so giebt es doch einerseits solche Arten, denen die Blumenblätter bald zum Teil, bald alle in ganz unregelmäßiger Weise fehlen[4], andererseits auch solche, bei denen die Unterdrückung der Petala gesetzmäßig erfolgt.

Ganz apetale Blüten, neben solchen mit zum Teil fehlenden und neben solchen mit lauter ausgebildeten Petalen findet man bei manchen, demnach inconstant apetalen Arten, nicht selten auf einem Exemplar, ja sogar in einem Dichasium vergesellschaftet.

Diese Arten sind *Rotala alata* (alle oder einige Petala fehlend, während sie bei der nahe verwandten *R. cordata* sogar persistent sind), *decussata* (nach Hiern; ich fand hier keine Petala), *serpiculoides* (apetal, soll jedoch nach Hiern, wenn auch sehr selten, Petala ausbilden können), *Ammannia senegalensis, gracilis, verticillata, Peplis Portula* und wahrscheinlich auch *alternifolia, Lythrum nummularifolium* und *thesioides* (bei dieser Art sind die Petala äußerst selten), *Nesaea loandensis* (nach Hiern), *lanceolata?, brevipes, andongensis, cordata* (?, nach Hiern), *passerinoides.*

Zu den constant apetalen Arten bilden den Übergang einige, bei welchen die Blumenblätter nur als pfriemliche Rudimente von meistens äußerst geringer Größe erhalten geblieben sind.

Rotala simpliciuscula (auch apetal), *illecebroides, leptopetala* (noch ziemlich große Petala), *diandra* (nach Bentham; F. von Müller und ich fanden nie Rudimente), *Cuphea subuligera;* auch *C. micropetala* wäre hier zu nennen.

---

1) Nur sehr schwach angedeutet bei *N. rigidula, longipes, linifolia, icosandra, Robertsii* (alle aus der Section *Heimiastrum*), *heptamera.*

2) Bei allen dreien sehr klein, auch wohl ganz fehlend.

3) Bei *L. venusta* würde ich die Anhängsel jedoch lieber als localisirte Kelchflügel auffassen (vgl. diese Jahrbücher Bd. IV S. 26 Anm.). Auch bei den übrigen 4 genannten Arten kann man eigentlich kaum von Appendices reden, am ehesten noch bei *L. floribunda.*

4) Selbstverständlich constatirt man das Fehlen, da die Petala meist leicht abfallen, mit Sicherheit nur an Knospen, welche dicht vor dem Aufblühen stehen.

Hieran schließt sich dann eine ganz ansehnliche Zahl ganz apetaler Arten:

Rotala mexicana, occultiflora, serpiculoides, dentifera, filiformis, stagnina, Ammannia latifolia, retusa, urceolata, apiculata, attenuata, crassissima, baccifera, Peplis diandra, alternifolia (hier giebt jedoch Boissier an, dass auch Petala vorkämen), *Cuphea paradoxa, Melvilla, cuiabensis, pulchra, platycentra, Liebmannii, Nesaea aspera, anagalloides, sarcophylla, Tetrataxis salicifolia.*

Das im Zusammenhang mit zygomorpher Ausbildung der Blüten stehende constante Fehlen bestimmter Blumenblätter wird besser weiter unten in dem die Zygomorphie betreffenden Abschnitt besprochen.

§ 4. Staminalkreise.

1. Die normale Staminalzahl. Es kommen höchstens zwei Staminalkreise vor, von denen die vor den Kelchblättern stehenden nicht selten etwas höher inserirt sind. Die Anzahl der Arten (darunter sämmtliche trimorphe), bei denen die typische Zahl der Stamina sich nach den bisherigen Beobachtungen völlig constant erhält, ist jedoch keineswegs eine hohe, da sie sich nur auf 44, also 12,2% der Gesammtzahl beläuft.

Es sind nur *Ammannia octandra* und *gracilis, Lythrum rotundifolium, maculatum, flexuosum, Salicaria, virgatum, Woodfordia fruticosa* und *uniflora, Pemphis acidula, Diplusodon virgatus* [1]), *nitidus, oblongus, quintuplinervius, rotundifolius, glaucescens, punctatus* [2]), *helianthemifolius, parvifolius, microphyllus, incanus, Lafoensia* alle 10 Arten, *Nesaea pedicellata, triflora, radicans, linearis, rigidula, dodecandra, heptamera?, linifolia, Robertsii, sagittifolia, Heimia myrtifolia, Decodon verticillatus, Grislea secunda.*

Dazu kommen noch zahlreiche Arten, bei denen die Stamina gewöhnlich oder zuweilen vollzählig sind, zuweilen aber durch Vermehrung oder Verminderung sich von der typischen Zahl entfernen.

Z. B. *Ammannia auriculata* (oft), *A. latifolia* (sehr selten), *Lythrum nanum* (selten), *L. Hyssopifolia* (selten), *Crenea*, verschiedene *Nesaea*- und *Diplusodon*-Arten, *Heimia salicifolia, Adenaria.*

2. Das Schwinden von Staubblättern im episepalen Kreise allein. Das dorsale Stamen des episepalen Kreises fehlt bei allen [3]) Arten von *Cuphea* und *Pleurophora*; bei fast allen Arten der ersteren Gattung, sowie bei *Pleurophora polyandra* fehlt nur dieses Stamen, wodurch die Blüten also im Zusammenhange mit ihrer zygomorphen Ausbildung und ihrer Anpassung an die Insektenbestäubung 11-männig werden. Äußerst selten fehlen bei *Cuphea* noch einige mehr oder alle Glieder desselben

---

1) De Candolle giebt jedoch hier 12—15 Stamina an.

2) Pohl giebt hier bis 16 Stamina an.

3) Hemsley beschrieb eine *Cuphea dodecandra* mit 12 Staubblättern. Meine stets gehegten Zweifel an der Richtigkeit dieser Angabe haben sich durch Untersuchung eines authentischen Exemplars (leg. Jürgensen, n. 956) bestätigt; die Art ist identisch mit meiner *C. subuligera* und hat die normale Zahl von 11 Staubblättern.

Kreises; so bei den 9—6-männigen (auch 5—4-männigen, vgl. unten unter 3.) *C. Parsonsia* und *C. elliptica* var. *oligostemon*, und bei der 6-männigen *C. Pseudosilene*; eine Schwächung der Kelchstamina, sodass sie kleiner als die Kronstamina waren, fand ich gelegentlich bei *C. Hookeriana* und *flava*. In der Gattung *Pleurophora* zeigt *P. pungens* nur das ventrale Kelchstamen erhalten, die Blüten also 7-männig, *P. pusilla*, *anomala* und *saccocarpa* haben nur die 6 Kronstamina. Genau wie diese letzteren verhalten sich auch *Diplusodon Candollei, hexander* und *orbicularis*, und die 4-zähligen Arten *Tetrataxis salicifolia, Nesaea crinipes, passerinoides*[1]), *lythroides*. Sehr bemerkenswerth ist bei allen diesen Arten mit Ausnahme von dreien (*C. Parsonsia, C. elliptica, Nesaea passerinoides*) die absolute Constanz der Staminalzahl, die umsomehr auffällt, wenn man die großen Schwankungen berücksichtigt, die der epipetale Kreis bei seinem Schwinden zeigt.

3. Das Schwinden von Staubblättern in beiden Kreisen gleichzeitig. *Cuphea Bustamanta, calaminthifolia, corniculata* und *debilis*, sämmtlich Bewohner Mejicos, werden 9-männig durch Schwinden auch der beiden Dorsalstamina des epipetalen Kreises. Vorbereitet wird dieses Schwinden bei allen Cupheen dadurch, dass überhaupt diese beiden Stamina bedeutend kleiner sind als die 9 übrigen. Auch giebt es zwei brasilianische Arten, *C. enneanthera* und *retrorsicapilla*, bei denen die beiden kleinen Stamina ganz verkümmerte Antheren tragen und beinahe bloße Filamente darstellen. *C. Parsonsia* und *C. elliptica* var. *oligostemon* werden zuweilen 5- oder 4-männig dadurch, dass außer den sämmtlichen Kelchstaminibus von den Kronstaminibus nicht die beiden kleinen dorsalen, sondern die beiden ventralen oder doch eins derselben schwinden.

Ammannia microcarpa: epipetaler Kreis der 4-zähligen Blüten ganz, vom episepalen die beiden Medianglieder fehlend, Blüten also 2-männig, mit lateraler Stellung der Stamina.

Peplis diandra kommt angeblich auch 2-männig vor; ich fand bei ihr stets vier episepale Stamina.

Lythrum Hyssopifolia: in 6-zähligen Blüten 2—12 Stamina.

Hat diese Art mehr als 6 Stamina, so sind es meist nur epipetale, welche geschwunden sind, und zwar, wie mir zahlreiche Aufnahmen bewiesen haben, in ganz regelloser Folge; 9—12-männige Blüten fand ich, trotz überreichen Materials, nur bei einer Form, welche seit Chamisso's Zeiten im Berliner Botanischen Garten (fälschlich als *L. Graefferi*) cultivirt wurde, jetzt aber verschwunden ist; 7- und 8-männige Blüten sind nicht selten, am häufigsten von allen wohl 6-männige Blüten mit lauter episepalen Staubblättern. Dass episepale Stamina geschwunden sind, ohne dass schon alle epipetalen fehlen, ist aber ein keineswegs ausgeschlossener Fall; Beispiel: 5 episepale Stamina, 1 epipetales. In dem episepalen Kreise besteht eine bestimmte Regel für das Schwinden, indem zuerst die Medianglieder (beide, oder ein beliebiges) fehlschlagen; die so entstehenden 4-männigen Blüten sind nächst denen mit 6 episepalen Staubblättern die häufigsten. Reductionen auf 3—2 episepale Stamina sind ziemlich selten; es

1) Hier kommen jedoch auch 8 Stamina vor.

schwindet in solchem Fall ein beliebiges Stamen rechts und ein beliebiges links; es scheint aber, als liebten es die beiden übrig bleibenden Glieder, einander diametral gegenüber zu stehen. Das Schwinden in 5- und 4-zähligen Blüten folgt denselben Regeln. Für letztere kommt oft der Grundriss von *Ammannia microcarpa* zu Stande.

L. nummulariifolium, epipetaler Kreis ganz fehlend, außerdem oft der episepale z. Theil; 4-männige, übrigens 6-zählige Blüten, wie die entsprechenden von *L. Hyssopifolia* gebaut, sehr häufig; ebenfalls häufig 5-, selten 3—2- oder gar 1-männige.

L. Thymifolia, ganz wie *Ammannia microcarpa*, nur einmal eine triandrische Blüte gesehen von unbekannter Stellung des hinzugekommenen episepalen Stamens.

L. tribracteatum (vgl. auch unter 3), nur einmal in einer 5-zähligen Blüte 4 episepale und 1 epipetales Stamen, von nicht genauer ermittelter Stellung.

Peplis alternifolia, epipetaler Kreis ganz fehlend, vom episepalen nur die 2 medianen oder das median-hintere und 1 lateral-vorderes übrig.

Bei *Rotala*, wo der epipetale Kreis stets gänzlich fehlt, schwinden auch noch episepale Stamina bei einer ganzen Anzahl von Arten,

nämlich eins bei *R. occultiflora* (4 Stam. in 5-zähl. Bl.), *decussata* (3 Stam. in 4-zähl. Bl.), *serpiculoides* (2 Stam. in 3-zähl. Bl., 3 in 4-zähl. Bl., das ventrale fehlend), *filiformis* (3 Stam. in 4-zähl. Blüten, nur das dorsale fehlend); zwei bei *R. occultiflora* (3 Stam. in 5-zähl. Blüten), *mexicana* (ebenso, indem 1 hinteres und eins der 2 vorderen Stam. fehlt), *R. elatinoides* [1]), *diandra, filiformis, stagnina* (mit nur 2 Lateralstaminibus in 4-zähligen Blüten; dasselbe kommt auch bei *R. mexicana, decussata* und *serpiculoides* vor), *occultiflora* (3 Stam. in 5-zähl. Bl.), *simpliciuscula* (nur das dorsale Stamen in den 3-zähl. Bl. vorhanden; drei bei *R. serpiculoides* (nur das Dorsalstamen in 4-zähl. Blüte ausgebildet), *mexicana* (nur die beiden dem Dorsalsepalum benachbarten Stam. in 5-zähl. Bl. ausgebildet).

Ich hebe noch hervor, dass es der epipetale Kreis ist, der constant bei den so eben erwähnten Species: *Ammannia microcarpa*, *Peplis*, *Lythrum nummulariifolium*, *Thymifolia* (auch wohl *tribracteatum*) und bei *Rotala* schwindet. Hierdurch gewinnen diese Gattungen ihren Anschluss bei Gruppe 4 und nicht bei Gruppe 2.

4. Das Schwinden von Staubblättern im epipetalen Kreise allein findet viel häufiger als im episepalen statt und ist deshalb ein weniger ausgezeichnetes, aber doch auf wenige Gattungen beschränktes Vorkommen.

Unvollständiges Schwinden mit variabler Anzahl und unbekannter Stellung der geschwundenen Glieder, oft bis zum vollständigen Schwinden fortschreitend, bei:

Ammannia auriculata (8—4 Stam.), *coccinea* (8—4, auch 11—9, wozu weiter unten S. 10 und 14 zu vergl.), *latifolia* (meist 4, oft 5 oder 6, sehr selten 7 oder 8 Stam.; zuweilen sind nur einige epipetale Filamente ohne Antheren, dünner als die normalen, vorhanden), *senegalensis* (4, selten 5—8), *apiculata* (hier nur einmal 2 epipetale Stamina

1) Soll auch tetrandrisch vorkommen.

gefunden); *Lythrum nanum* (5—10 Stam. in 5-zähl., 6—8 in 6-zähl. Bl.), *thesioides* (4—8, resp. 5—10 oder 6—12 Stam.), *Nesaea crassicaulis* (4—6, selten 7 oder 8 Stam.), *floribunda* (4—7 oder 10—14 Stam. in den 4—7-zähligen Blüten), *erecta* (4—13), *cordata* (4—6 oder 8—12 in den 4—6-zähl. Bl.), *Arnhemica* (6—12), *Adenaria floribunda* (7—8, auch —12 in 4-zähl. Bl.). Einmal fand ich auch bei *Ginoria americana* eine 6-zählige, nur 10-männige Blüte.

Völliges Schwinden (außer bei den unter 2 schon genannten, in dieser Beziehung schwankenden Arten) tritt ganz constant noch auf bei:

21 *Rotala-*, 10 *Ammannia-* und 8 *Nesaea-*Arten (vgl. den systematischen Theil in diesen Jahrbüchern Bd. I. S. 153 ff. und 247 ff., Bd. III. S. 325 ff.), ferner bei *Peplis diandra* und *Portula, Lythrum hispidulum, silenoides* und bei der ganzen 10 Arten umfassenden Gruppe *Pythagorea* von *Lythrum,* die sämmtliche amerikanische Species mit dimorphen Blüten umfasst. Auch *Lawsonia* ist hier zu erwähnen, wo das Fehlen des epipetalen Kreises mit Verdoppelung der Gliederzahl im episepalen verbunden ist.

5. Neigung zum Schwinden beider Kreise wurde gelegentlich beobachtet bei *Cuphea Hookeriana* und *flava*, wo einige Formen mit beträchtlich verkleinerten Staminibus (vielleicht Bastarde?) gefunden wurden; dann waren, wie oben erwähnt, gleichzeitig die Filamente des epipetalen Kreises größer als die des episepalen.

Auch muss *Adenaria floribunda* hier genannt werden, bei welcher außer Formen mit gut entwickelten Staub- wie Fruchtblättern einerseits solche mit großen Staubblättern, aber kleinerem Fruchtknoten, andererseits solche mit größerem Fruchtknoten, aber bedeutend verkleinerten, doch immer noch fertilen Staubblättern beobachtet werden. Es besteht also hier eine leise Neigung zur Ausbildung weiblicher resp. männlicher Blüten.

6. Theilung von Staubblättern im episepalen Kreise allein. Dieselbe tritt in sehr ausgezeichneter Weise bei *Diplusodon*[1]) auf, wo gerade der niemals schwindende epipetale Kreis (vgl. oben unter Nr. 2) auch niemals Verdoppelungen zeigt, der bei drei Arten ganz schwindende episepale Kreis dagegen außerordentlich häufig Theilungen seiner Glieder aufweist. Es können statt eines episepalen Stamens 2—6 neben einander stehende und an der Basis gar nicht zusammenhängende, sogar durch kleine Insertionszwischenräume getrennte Stamina erscheinen, ohne dass jedoch vor jedem Sepalum sich gleichviel Stamina befinden; sehr oft sind einzelne Stamina einfach, andere in derselben Blüte verdoppelt oder verdreifacht. Die typische Zahl 12 könnte also bis auf 42 steigen, doch ist die höchste wirklich beobachtete Anzahl 40. Jede Art hat gewisse Grenzen, innerhalb deren ihre Staminalzahl schwankt, Grenzen, die um so enger sind, je niedriger, und um so weiter, je höher die Staminalzahl ist; wenigstens findet sich diese Regel immer dann, wenn reichliches Material unter-

1) Vgl. Koehne, Verhandl. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg XVI, 1873, Sitzungsber. S. 23.

sucht werden kann, bestätigt[1]). Sehr ähnlich verhält sich auch *Physocalymma*, welches in seiner 8-zähligen Blüte 24—28 Stamina besitzt, durch Vermehrung der Gliederzahl im episepalen, höchst selten auch im epipetalen Kreise.

Lawsonia hat bei constantem Fehlen des epipetalen Kreises je 2, selten einmal 3 Stamina (höchst selten nur 1) vor jedem Sepalum der 4-zähligen Blüte.

Lagerstroemia speciosa hat etwa 150—200 ungefähr gleich große Stamina, vor jedem Sepalum eine Gruppe von etwa 23—33 in mehreren unregelmäßigen Reihen übereinander; die untere Insertionsgrenze einer solchen Gruppe ist eine nach unten convexe, fast halbkreisförmige Linie. Die epipetalen, stamenlosen Zwischenräume zwischen den 6 Gruppen sind äußerst schmal und schwinden oft ganz, sodass dann die 6 Gruppen einen geschlossenen Kranz bilden, dessen untere Linie 6 mal, und zwar vor den Sepalen, convex nach unten vorspringt. Jene oft vorkommenden Zwischenräume scheinen zu beweisen, dass die epipetalen Stamina fehlen, die episepalen durch Theilung vermehrt sind. Untersuchung frischen Materials und namentlich der Entwicklungsgeschichte wären sehr wünschenswerth. Ich komme auf diesen Fall unten noch einmal zurück.

Bei *Ammannia coccinea* fanden sich unter den 4-zähligen Blüten neben 4—8-männigen sehr selten auch 9—11-männige, was stets durch Dédoublement einzelner episepaler Stamina herbeigeführt wurde (vgl. oben Nr. 4).

Bei *A. latifolia* wurde einmal Verdoppelung eines episepalen Staubblatts bemerkt.

7. Theilung von Staubblättern in beiden Kreisen gleichzeitig. Fast ausschließlich auf die Subtribus der *Nesaeoideae* beschränkt. Nur das oben schon erwähnte *Physocalymma*, bei welchem die Vermehrung sich selten auch auf den epipetalen Kreis ausdehnt, gehört zu einer andern Subtribus.

Crenea, bald statt eines episepalen, bald statt eines epipetalen Stamens 2—3 Staubblätter, sodass die 4-zähligen Blüten 12—15-männig werden.

Nesaea, bei einigen Arten, fast nur aus der Gruppe *Heimiastrum*, Vermehrung einzelner Stamina bald des episepalen, bald des epipetalen Kreises.

N. erecta, Blüten 4—6zählig, bis 13-männig, wobei die 4-zähligen Blüten 4—7 episepale, 6—0 epipetale Stamina enthalten können; *N. longipes*, Blüten 6-zählig, 12—13-

1) *D. Kielmeyeroides* 40 Stamina, *D. speciosus* 40—27, *marginatus* 34—25, *lanceolatus* 36—16, *strigosus* 33—26, *sessiliflorus* 28—23, *macrodon* 23—16, *floribundus* 22—18, *ramosissimus* 21—15, *villosus* 21—15, *divaricatus* 19—16, *capitatus* und *imbricatus* 18, *lythroides* 18—17, *longipes* 17, *ovatus* 18—15, *villosissimus* 18—12, *gracilis* 16, *epilobioides* 16—12, *rosmarinifolius*, *buxifolius*, *hirsutus*, *virgatus*, *subsericeus*, *Myrsinites*, *thymifolius* 15—12, *punctatus* 16—10 (Blüten oft 5-zählig), *decussatus*, *serpyllifolius* 14—12, *uninervius* 13—12 (10).

männig; *N. icosandra*, Bl. 6—8-zählig, 18—23-männig, in einer 23-männigen 7-zähligen Blüte wurden beispielsweise 3 episepale und 6 epipetale Stamina verdoppelt gefunden.

Heimia, 6-zählige Blüten meist 12-männig, seltener 13—15-, sehr selten bis 18-männig.

Adenaria, 4-zählige Blüten zeigten 7—12, 5-zählige 11, 6-zählige 8 Stamina, indem nämlich einige epipetale (nie episepale) fehlen, andererseits einzelne Glieder des episepalen, selten des epipetalen Kreises verdoppelt sein können.

Ginoria zeigt Vermehrung der Glieder sehr oft ganz ausschließlich im epipetalen Kreise und findet deshalb den engsten Anschluss bei *Lagerstroemia* (vgl. unter Nr. 8):

12 Stam., selten 13—16 bei *G. americana*, stets nur epipetale verdoppelt gesehen; 13—16 bei *G. spinosa*[1]; 18—23 bei *G. curvispina*, stets nur epipetale verdoppelt gesehen; 18—23 bei *G. Diplusodon*, auch episepale verdoppelt gefunden; 22—23 bei *G. glabra*, stets nur epipetale verdoppelt gesehen. Die genannten Arten haben 6-zählige, (ausnahmsweise 5-zählige) Blüten. *G. Rohrii* und *G. nudiflora* haben 4-zählige Blüten, erstere mit 14—20 Staubblättern, indem die episepalen einzeln oder zu 2—4, die epipetalen zu 2—3 stehen, letztere etwa 26—30, indem sowohl die epipetalen wie die episepalen zu 2—4 stehen können.

8. Theilung von Staubblättern im epipetalen Kreise allein findet sich außer bei den eben genannten 4 Arten, *G. americana*, *spinosa*, *curvispina* und *glabra* nur noch bei *Lagerstroemia*, hier aber bei allen Arten, *L. speciosa* vielleicht ausgenommen, als völlig constante Erscheinung. Alle haben eine große Anzahl von Staubblättern, die in dicht gedrängter Querreihe im Kelche inserirt sind. Bei sehr vielen ist nun ein einzelnes Stamen vor der Mitte jedes Kelchblatts durch die bedeutend größere Länge und Dicke seines Filaments und durch die etwas beträchtlichere Größe seiner Anthere vor den übrigen Staminibus ausgezeichnet. Die Antheren der letzteren sind meist ziemlich klein; die Filamente sind sehr dünn, und man findet nicht selten, dass sämmtliche zwischen zwei großen episepalen Staminibus stehende, also epipetale Staubfäden ganz an der Basis zu einem Bündel vereinigt sind, zwar nur eine kurze Strecke weit, aber doch immer so viel, dass sie leicht in ihrem Zusammenhange abgelöst werden können. Die Filamente eines solchen epipetalen Bündels, wie es namentlich deutlich bei *L. lanceolata*, *parviflora*, *indica*, *Loudoni*, *anisoptera*, *Archeriana* ausgebildet ist, stehen nicht immer in einer Ebene neben einander, sondern oft sind die seitlichen ungefähr paarweise vor die beiden mittleren, resp. vor ein einzelnes mittleres geschoben, derart, dass sie von der Basis derselben auf der Innenseite zu entspringen scheinen.

Dagegen habe ich bei *L. subcostata*, *piriformis*, *Engleriana*, *ovalifolia*, *calycina*, *villosa*, *tomentosa*, *turbinata*, *floribunda* ein Zusammenhängen der epipetalen Stamina am Grunde nicht wahrnehmen können; ein jedes ist hier unmittelbar dem Kelche inserirt.

---

1) Grisebach's Angabe »6 Stam.« beruht jedenfalls nur auf einem Druckfehler.

L. speciosa verhält sich abweichend (vergl. oben unter 6), bei den noch übrigen 7 Arten ist der Sachverhalt nicht bekannt.

Die Anzahl der zu einer epipetalen Gruppe gehörigen Stamina beträgt 2—4 bei *L. subcostata*, 2—6, meist wohl 5, bei *lanceolata*, 3—6 bei *parviflora*, 4—5 bei *L. villosa*, 4—6? bei *Engleriana*, 5—6 bei *indica* und *calycina*, 5—7 bei *piriformis*, 6—9 bei *tomentosa*, 7—8 bei *Loudoni*, 7—9 bei *turbinata* und *floribunda*, 10—13 bei *ovalifolia*. Die Gesammtzahl der Stamina in einer 6-zähligen Blüte würde hiernach zwischen 18 und 84 liegen können, sie kann aber in den bis 9-zähligen Blüten der *L. ovalifolia* auf 126 steigen.

Diejenigen Arten, bei denen das stets ungetheilt bleibende episepale Stamen sich von den übrigen an Länge und Dicke des Filaments nur sehr wenig unterscheidet und bei getrocknetem Material unter den zusammengewirrten zahlreichen Staubfäden ziemlich schwer aufzufinden ist, sind nur *L. turbinata* und *floribunda*. Die letztgenannte Art scheint mir nun auch den Schlüssel zu dem oben für *L. speciosa* beschriebenen Sachverhalt zu liefern, welche sonst durch Theilung der Kelch- statt der Kronstamina eine sonderbare Ausnahme innerhalb des Genus bilden würde. Bei *L. floribunda* zeigt nämlich die Insertionslinie der Stamina genau dieselbe Ausbuchtung, wie sie oben für *L. speciosa* beschrieben wurde, nur dass bei der ersteren die Stamina einreihig, bei der letzteren unregelmäßig vielreihig inserirt sind. Denkt man sich nun bei *L. floribunda* und *Archeriana* das episepale Stamen auf genau dieselbe Größe reducirt, wie die epipetalen sie besitzen, so würde man wie bei *L. speciosa* glauben, episepale Gruppen vor sich zu haben, von denen jede in einer nach unten convex gekrümmten Linie inserirt erscheinen würde, während in Wirklichkeit nur das am tiefsten stehende Stamen einer solchen Episepalgruppe ein episepales sein, die übrigen aber von zwei verschiedenen benachbarten Epipetalgruppen herstammen würden. Das Ansteigen der Insertionslinie genau unter jedem Petalum könnte man sich etwa so erklären, dass man erstens eine Verwachsung der epipetalen Stamina in Bündel wie bei *L. lanceolata* u. s. w., zweitens eine Anwachsung des gemeinsamen, äußerst kurzen Basalstücks an den Kelch annähme. Damit wäre das Verhalten bei *L. speciosa* dann ganz verständlich geworden; die Mehrreihigkeit der Stamina würde keine Schwierigkeiten mehr machen, wenn man in Betracht zieht, dass auch die Bündel bei *L. lanceolata* u. s. w. ihre Theilfilamente, wie oben erwähnt, nicht immer in eine Ebene, sondern vor einander gestellt zeigen.

Ich lasse nunmehr noch eine tabellarische Übersicht der vorkommenden Unterdrückungen und Spaltungen in den Staminalkreisen der einzelnen Gattungen folgen.

Überall, wo eine Rubrik leer gelassen ist, ist »niemals« zu ergänzen. Sind also alle Rubriken leer, so weicht die betreffende Gattung vom Normaltypus niemals ab.

			Es schwindet		Spaltungen im	
			episepaler Kreis	epipetaler Kreis	episepalen Kreis	epipetalen Kreis
Lythreae.	Lythroideae.	1. *Rotala*	bei einigen Arten 1—3 Glieder.	stets.		
		2. *Ammannia*	nur bei *A. microcarpa* die 2 Medianglieder.	sehr oft.	(nur bei 2 od. 3 Arten ausnahmsweise.)	
		3. *Peplis*	nur bei *P. alternifolia* bis auf 2 Glieder.	stets.		
		4. *Lythrum*	theilweise bei 4 Arten	sehr oft.		
		5. *Woodfordia*				
		6. *Cuphea*	Dorsalglied constant, übrige sehr selten.	sehr selten die 2 Dorsal-, äußerst selten 2 Ventralgl.		
		7. *Pleurophora*	1 Dorsal-, od. 5 Dorsalglieder od. alle 6 Glieder.			
	Diplusodontoideae.	8. *Pemphis*				
		9. *Diplusodon*	nur bei 3 Arten ganz, sonst nie.		nur bei 14 Arten nicht, sonst immer.	
		10. *Physocalymma*			stets.	selten.
		11. *Lafoensia*				
Nesaeeae.	Nesaeoideae.	12. *Crenea*			oft.	oft.
		13. *Nesaea*	bei 3 Arten.	oft.	zuweilen.	ziemlich selten.
		14. *Heimia*			selten.	selten.
		15. *Decodon*				
		16. *Grislea*				
		17. *Adenaria*		zuweilen.	oft.	selten.
		18. *Tetrataxis*	stets.			
		19. *Ginoria*		(nur einmal 2 Glieder fehlend gefunden.)	bei 3 Arten.	fast stets.
	Lagerstr.	20. *Lagerstroemia*			(bei *L. speciosa* ??)	stets.
		21. *Lawsonia*		stets.	stets.	

Saint-Hilaire[1]) hat sich eine eigentümliche Theorie betreffs der Staminalvertheilung bei *Diplusodon* gebildet, durch Zurückführung auf »Chorise«. »La chorise donne des étamines ou pétales et étamines«; d. h. die episepalen Staubblattgruppen sollen durch Theilung entstehen, das einzelne epipetale Stamen aber dadurch zu erklären sein, dass hier die Theilung zur Bildung eines Blumen- und eines darunter stehenden Staubblatts geführt habe; dabei erkläre sich die Einfachheit des letzteren durch ein »balancement d'organes«; Saint-Hilaire scheint also zu glauben, dass gleichsam so viel Bildungsmaterial für das Petalum aufgewendet worden sei, dass für den andern Theil desselben Blattgebildes, das Stamen, nur noch genug Material zu einem einzelnen Filament übrig geblieben wäre. Diese ziemlich künstliche Theorie wird durch das Verhalten schon allein von *Lagerstroemia* ohne Weiteres über den Haufen geworfen, da hier gerade die epipetalen Stamina die dedoublirten, die episepalen die einfachen sind. Das »balancement d'organes«, von dem auch noch andere Autoren mit Vorliebe gesprochen haben, scheint mir überhaupt nur dazu zu dienen, um für einen fehlenden Begriff ein zu rechter Zeit sich einstellendes Wort zu haben.

Dass alle Vermehrung der Staubblätter bei den Lythraceen einzig und allein durch Dédoublement zu erklären sei, scheint mir nach der ganzen vorangehenden Darstellung des Sachverhalts absolut keinem Zweifel zu unterliegen; namentlich beweisend ist die Gegenüberstellung von *Diplusodon* und *Lagerstroemia*.

Ich will noch bemerken, dass ich gelegentliche Verwachsung zweier benachbarter Filamente einer epipetalen resp. episepalen Gruppe nicht bloss normaler Weise bei *Lagerstroemia*, sondern auch abnormer Weise bei *Ammannia coccinea* (bis fast an die Antheren heran), bei *Ginoria nudiflora* (bis zur Mitte), und bei *Diplusodon* (nur an der Basis) gesehen habe[2]). Allein für sich würden diese Fälle eine Zusammengehörigkeit der betreffenden Stamina nicht beweisen; in Verbindung mit den übrigen Thatsachen sind sie aber von Gewicht.

Entwicklungsgeschichtlich müsste das Dédoublement, bei der im fertigen Zustande fast immer vollständigen Trennung der Filamente sehr früh eintreten. Die Staubblattanlage theilt sich jedenfalls schon sehr zeitig, ja es wäre sogar nicht unmöglich, dass man Fälle fände, wo das höckerartige Hervortreten der Theilstamina von vornherein gänzlich getrennt stattfände.

9. Unterdrückungen mit Spaltungen vergesellschaftet. Die einschlägigen, übrigens schon im Vorhergehenden erwähnten Fälle seien hier noch einmal besonders hervorgehoben.

Es gehören hierher *Ammannia latifolia* (1 mal Verdoppelung eines episepalen Staubblatts bemerkt bei gleichzeitigem Fehlen von epipetalen), *A. coccinea* (wo 1—2 epipetale Stamina schwinden, anderseits 1 episepales gleichzeitig dedoubliren kann), *Lawsonia*, wo der epipetale Kreis constant fehlt, der episepale fast immer dedoublirt; *Lagerstroemia speciosa?*, wo vielleicht dasselbe der Fall ist; *Nesaea erecta*, wo der epipetale Kreis schwinden, einzelne Kelchstamina aber dedoubliren können; *Adenaria*, wo beide Kreise

1) Ann. Sc. nat. 2 sér. I. 334.

2) Hier möge eine einmal von mir bei *Nesaea icosandra* beobachtete trithecische, auf einfachem Filament befestigte Anthere Erwähnung finden.

Dedoublement zeigen, der epipetale aber auch theilweise schwinden kann. *Diplusodon* lässt sich insofern beifügen, als hier innerhalb der Gattung drei Arten mit schwindenden Kelchstaminibus neben den übrigen Arten mit Dedoublement derselben Stamina vorkommen. Ähnliches gilt auch für *Nesaea*, wo es Arten giebt, bei denen der episepale, andere, bei denen der epipetale Kreis schwindet, wieder andere, bei denen in beiden Kreisen Spaltungen vorkommen. Bei *Ginoria americana* sind die Glieder des epipetalen Kreises öfters verdoppelt, einmal aber wurden 2 seiner Glieder fehlend gefunden.

§ 5. Stellung der Fruchtblätter.

Die bei den einzelnen Gattungen vorkommenden Fälle sind in der hier folgenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

			Kein Fruchtblatt median hinten								Ein Fruchtblatt median hinten					
Lythreae	Lythroideae	1. *Rotala*		o o	o o o	o o o	o o o o					o o	o o o			
		2. *Ammannia*	o o	o o	o o o		o o o o	o o o ? o o		o	o	o o				
		3. *Peplis*		o o								o o [1]				
		4. *Lythrum*		o o								o o [2]				
		5. *Woodfordia*										o o				
		6. *Cuphea*										o o				
		7. *Pleurophora*										o o				
	Diplusodontoideae	8. *Pemphis*			o o ? o		o o ? o o						o o o ?	o o o ? o		
		9. *Diplusodon*										o o				
		10. *Physocalymma*												o o o o		
		11. *Lafoensia*										o o				
Nesaeeae	Nesaeoideae	12. *Crenea*												o o o o	o o o o o	
		13. *Nesaea*	o o	o o	o o o		o o o o					o o		o o o o	o o o ? o o	
		14. *Heimia*											o o o	o o o o	o o o o o	o o o o o o
		15. *Decodon*											o o o	o o o o		
		16. *Grislea*		o o								o o				
		17. *Adenaria*		o o ?								o ? o				
		18. *Tetrataxis*												o o o o		
		19. *Ginoria*										o o	o o o	o o o o	o o o o o	
	Lagerstroem.	20. *Lagerstroemia*			o o o		o o o o	o o o o o	o o o o o o							o o o [3] o o o
		21. *Lawsonia*		o o	o o o		o o o o									

Die Fruchtblattstellung ist hiernach in manchen Gattungen, und zwar namentlich da, wo Zygomorphie eintritt oder angedeutet ist, völlig constant,

1) Sehr unsicher, vielleicht bei *P. diandra*.

2) Nur bei *L. Salicaria* beobachtet.

3) Nur bei *L. indica*.

in anderen sehr variabel; ja sie ist sogar bei einzelnen Arten ungemein veränderlich. Es scheint mir am besten, einerseits alle die Fälle zusammenzufassen, in welchen ein Carpid median nach hinten, andererseits diejenigen, in welchen keines median nach hinten fällt. Im ersten Falle stehen bei Isomerie die Carpiden episepal, im zweiten epipetal; auch kann in dem zweiten Falle die eigentümliche Erscheinung eintreten, dass nur zwei Carpiden vorhanden sind, aber diagonal stehen *(Ammannia, Nesaea)*, oder dass von dreien eins links, die beiden andern rechts stehen [1] *(Rotala)*. Dass die Carpiden, falls Isomerie herrscht, bei gleicher Einrichtung der Staminalkreise in der einen Gattung episepal, in der andern epipetal stehen, weiß ich nicht zu erklären; die zu erwartende Stellung ist die episepale, da dann die Carpiden mit dem inneren Staubblattkreis abwechseln. Soll man diese Stellung als die angeerbte, die epipetale aber als infolge mechanischer Ursachen erworbene betrachten? Jedenfalls bleibt man völlig im Bereich unerweislicher Hypothesen. Bei *Ammannia* und *Rotala* könnte man allenfalls auf den Gedanken kommen, dass die 4 Carpiden 4-zähliger Blüten deshalb epipetal werden, weil der epipetale Staminalkreis ein Schwindekreis ist, also den Fruchtblättern freien Raum vor den Petalen schafft; bei *Lagerstroemia* hat diese Überlegung keinen Werth mehr, da hier der epipetale Staminalkreis kräftig entwickelt ist und sogar constant Spaltungen seiner Glieder aufweist. Von der Entwicklungsgeschichte sind in diesen Fällen nicht allzuviele Aufschlüsse zu erwarten.

1. Ein Fruchtblatt median hinten. 2 mediane Carpiden constant bei *Woodfordia, Cuphea, Pleurophora, Lafoensia*. Bei *Pleurophora* wurde bisher das Ovar in allen Beschreibungen als »1-loculare placenta parietali« angegeben, was aber gänzlich falsch ist (vgl. weiter unten unter Zygomorphie). Nur für *P. anomala* beschreibt Saint-Hilaire den Sachverhalt richtig, doch rechnete er diese Art zu *Lythrum* (cf. Fl. Bras., Lythr. p. 306, obs. II). — 4 Carpiden in den 4-zähligen Blüten von *Crenea* und *Tetrataxis* und den 8-zähligen von *Physocalymma*. Selten fand ich bei *Crenea* 5 Carpiden, wo ich aber die wahrscheinlich dorsale Stellung des unpaaren Fruchtblatts nicht mehr feststellen konnte. — Carpiden 2—5 in den 6-zähligen, 3—4 in den 4-zähligen Blüten [2] von *Ginoria*. — Carpiden 3—4 in den 5-zähligen Blüten von *Decodon*; 4, seltener auch 3 oder 5—6 in den 6-zähligen Blüten von *Heimia*. — Carpiden 6 in 6-zähligen Blüten von *Lagerstroemia indica*, die innerhalb ihrer Gattung eine sonderbare Ausnahme in der Orientirung des Fruchtblattkreises macht.

Die transversale Stellung der 2 Carpiden bei *Lythrum, Grislea, Peplis, Nesaea* würde sich allenfalls auch von 4 orthogonal gestellten Carpiden herleiten lassen, von denen die beiden medianen verkümmern.

2. Veränderliche Stellung der Fruchtblätter. Bald 2 transversale, bald 2 mediane Carpiden bei *Lythrum Salicaria* und *Grislea secunda*; bei ersterer Art fand ich

---

1) Diese Stellung hat Urban für *Turnera* nachgewiesen; vergl. dessen Monographie der Turneraceen im Jahrbuch des Kgl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin, Bd. II, 1883, S. 10—11.

2) Für das Subgenus *Antherylium* geben Bentham und Hooker (Gen. pl. I. p. 774.), die dasselbe als besonderes Genus betrachten, irrtümlich ein »Ovarium uniloculare placenta basilari libera« an.

die wechselnde Stellung nur in den Medianblüten, dagegen stets transversale Stellung in den Seitenblüten der Dichasien.

Wenn bei *Nesaea* zwei Carpiden vorkommen, so stehen sie median *N. ammannioides*), median oder schief (*N. brevipes*), oder transversal (*N. crassicaulis, cordata*). Bei 3 Carpiden ist die Stellung des unpaaren median vorn (*N. cordata, triflora*), was sich durch Ausfall des median-hinteren Fruchtblatts aus orthogonaler Stellung von 4 Carpiden ohne allzu großen Zwang ableiten ließe. Letztere konnte ich nämlich bei *N. triflora* (4—6-zählige Blüten) feststellen, bei der jedoch auch Diagonalstellung von 4 Carpiden, wie bei *N. icosandra* (6—8zählige Blüten) beobachtet wurde. Bei 5 Carpiden, die bei mehreren *Nesaea*-Arten vorkommen können, blieb mir die Stellung unbekannt, wie überhaupt meine Untersuchungen bei *Nesaea* leider noch sehr lückenhaft bleiben mussten. Im Ganzen würde es nicht unmöglich sein, alle Vorkommnisse bei *Nesaea* durch Fehlschlagen einzelner Carpiden aus orthogonaler Grundstellung eines 4—6-zähligen Carpidenkreises abzuleiten und diese Gattung somit an die Gruppe mit medianhinterem Carpid anzuschließen.

Bei *Ammannia* scheint diagonale Carpidenstellung zu herrschen, da sie stets dann sich findet, wenn die höchste (fast nie überschrittene) vorkommende Zahl 4 erreicht wird (*A. coccinea, octandra, latifolia, verticillata, urceolata, baccifera*), was nicht blos in 4-zähligen, sondern nach A. Braun's handschriftlichen Aufzeichnungen auch in 5—6-zähligen Blüten eintritt; ebenso findet man bei Anwesenheit von 3 Carpiden stets das unpaare nach vorn gewendet, wie z. B. bei *A. coccinea*, wo mir auch 5 Carpiden von nicht ermittelter Stellung begegneten. Bei Reduction auf 2 Carpiden stehen dieselben bald median, bald transversal, bald schief bei *A. senegalensis;* bald transversal, bald median bei *A. auriculata* und *coccinea;* stets median bei *A. Hildebrandtii.* Endlich kommt bei *Ammannia microcarpa* noch der merkwürdige und in der ganzen Familie einzig dastehende Fall vor, dass constant überhaupt nur ein Fruchtblatt entwickelt wird, welches stets median steht, aber bald nach vorn, bald nach hinten gerichtet ist. Alle bei *Ammannia* vorkommenden Fälle würden sich allenfalls durch Annahme von Unterdrückungen aus der diagonalen Stellung von 4 Carpiden ableiten lassen; so z. B. die 2 schief gestellten Carpiden aus dem Fehlschlagen der 2 übrigen mit ihnen gekreuzten, die 2 median gestellten durch Fehlschlagen zweier Carpiden derselben Seite und Verschiebung der übrig gebliebenen nach der Medianlinie hin, das eine von *A. microcarpa* durch weitere Unterdrückung des einen dieser beiden übrig geblieben; wenn 3 vorhanden sind, wovon eins median vorn steht, könnte man annehmen, dass von den zwei vorderen das eine ausgeblieben ist, worauf das andere sich in die Mitte des freigewordenen vorderen Raumes gestellt hat.

Ganz ähnliche Schlüsse könnte man für *Rotala* ziehen, sodass beide Gattungen mit typisch diagonaler Carpidenstellung versehen sein und ihren Anschluss bei Gruppe 3 (kein Fruchtblatt median hinten) finden würden. In 4- oder 3-zählig-isomeren Blüten von *Rotala* sind die Carpiden fast stets epipetal, und diese diagonale Stellung behalten auch die 4 Carpiden in den 6-zähligen Blüten von *R. hexandra*; jedoch wurden in einer Blüte von *R. verticillaris* episepale Carpiden wahrgenommen. Bei 3 Carpiden in nicht-isomeren Blüten fand ich das unpaare bald median hinten (*R. illecebroides, alata, cordata, rotundifolia, stagnina, decussata*), bald median vorn (*R. densiflora, leptopetala, fimbriata, serpiculoides, simpliuscula*), bald in beiden Stellungen (*R. occultiflora, mexicana*), ohne dass eine bestimmte Beziehung zur Ausbildung der Stamina erkennbar gewesen wäre. Der oben bereits angedeutete sonderbare Fall, dass von 3 Carpiden eins seitlich genau rechts oder links steht, wurde bei *R. densiflora, leptopetala* und *alata* festgestellt. Sind 2 Carpiden ausgebildet, so stehen sie transversal in den 4-zähligen 4-männigen Blüten von *R. indica, subrotunda, repens, tenuis* und in 4-zähligen 2-männigen Blüten von *R. fontinalis* und *R. filiformis*, median dagegen in 4-zähligen 2-männigen Blüten von

R. mexicana. Der Fall, dass die beiden Carpiden den beiden Staubblättern superponirt sind, lässt sich, wie übrigens viele andere auch, schwer mit den mechanischen Theorien vereinbaren, nach welchen u. a. die vermehrte oder verminderte Anlage von Staminibus (z. B. bei Rosaceen) sich aus der Ausnutzung vorhandenen Raumes erklären soll.

3. Kein Fruchtblatt median hinten. Mit Ausnahme von *L. indica*, deren Carpiden episepal stehen, bei allen *Lagerstroemia*-Arten; es kommen bei dieser Gattung 3—6 Carpiden vor, eine Zahl, die ich auch in 7—9-zähligen Blüten nie überschritten fand. — *Lawsonia* mit 2—4 Carpiden. Die 2 Carpiden von *Lythrum* mit alleiniger Ausnahme von *L. Salicaria*, wo die Dichasien-Mittelblüten oft mediane Carpiden haben; nur einmal bei *L. nanum* und in der einzigen zur Beobachtung gekommenen 6-zähligen Blüte von *L. thesioides* fanden sich 3 Carpiden von unbekannter Orientirung. — Bei *Peplis* 2 Carpiden (die transversale Stellung bei *P. diandra* jedoch nicht ganz sicher gestellt).

4. Fruchtblattstellung nicht ermittelt bei *Adenaria* (2 Carpiden, wahrscheinlich bald median, bald transversal) und *Pemphis* (3—4 Carpiden).

Vergleicht man nun alle in Bezug auf die Carpidenstellung vorkommenden Fälle, so wird man zu der Annahme geneigt, dass die Lythraceen 2 Fruchtblattkreise besitzen, von denen bald der eine, bald der andere, sei es ganz oder teilweise, zur Ausbildung gelangt. Man würde jedoch dann erwarten, dass gelegentlich einmal beide Kreise gleichzeitig zur Ausbildung kommen müssten; da derartiges jedoch nie beobachtet worden ist, sondern die Anzahl der Fruchtblätter höchstens gleich der der Kelchblätter ist[1]), so wird obige Annahme doch wieder recht zweifelhaft.

Dieselbe wechselnde Carpidenstellung, wie bei den Lythraceen, kommt unter sonst gleichen Verhältnissen auch bei den Caryophyllaceen und Verwandten vor (vgl. Eichler, Blütendiagramme Bd. II. p. 105), falls die Blüten hier isomer sind. Auch die Unterdrückungen im Petalen- und Staminalkreis finden mancherlei Ähnliches bei den Caryophyllaceen. Die Stellung der Fruchtblätter in den verschiedenen Blüten eines und desselben Dichasiums von *Lythrum Salicaria* hat ihr Analogon bei *Jasminum nudiflorum* (vgl. ebenda Bd. I. p. 19.)

§ 6. Zygomorphie.

Wenn man von der hier sogleich besprochenen Gattung *Rotala* absieht, so findet sich Zygomorphie nur bei 6-zähligen Blüten.

1. Neigung zur Zygomorphie in einzelnen Kreisen. a) Im Kelch. Ungleichmäßige Ausbildung der Kelchteile, die man vielleicht auf Zygomorphie zurückführen könnte, findet sich hier und da bei *Rotala*. Bei *R. filiformis* und *diandra* sind die beiden Lateralsepala, vor denen die beiden Stamina stehen, deutlich schmaler als die beiden medianen. Dasselbe bei *R. fontinalis* und *R. myriophylloides*, obgleich hier alle 4 Stamina

1) Nur bei *Crenea* fand ich einmal eine fünffächerige Frucht, während die übrigen Kreise sich stets nur 4-zählig zeigten.

ausgebildet sind. Bei *R. stagnina* ist das Ventralsepalum um die Hälfte breiter als die übrigen.

Im übrigen sind bei dieser Gattung alle Blütenkreise völlig actinomorph.

b) Im Androeceum. *Woodfordia* zeigt zwar ganz actinomorphe Ausbildung wie aller Kreise, so auch der Stamina in Bezug auf ihre Insertion, ihre Länge und die Größe ihrer Antheren; eine leise Neigung zur Zygomorphie prägt sich aber darin aus, dass die Stamina sich abwärts neigen.

Lythrum Salicaria zeigt genau dieselbe Erscheinung. Andere *Lythrum*-Arten hingegen, nämlich die 12-männigen *L. flexuosum*, *L. maculatum*, die 6-männigen *L. tribracteatum*, *maritimum* nebst sämmtlichen amerikanischen dimorphen Arten (Gruppe *Pythagorea*), zeigen eine sehr entschiedene Neigung zur Zygomorphie durch die sehr ungleich hohe Insertion der Stamina; die dorsalen stehen viel tiefer als die ventralen, erstere z. B. oft in etwa $\frac{1}{2}$ der Kelchhöhe, letztere in $\frac{1}{4}$. Die Filamente sind dabei meist von ganz gleicher Länge, sodass sie mit ungleich langen Teilen aus dem Kelche hervorragen, resp. ihre Spitzen, wenn sie eingeschlossen sind, vom Kelchrande um ungleich lange Zwischenräume abstehen.

c) Im Fruchtblattkreise. Nur am Discus der eben erwähnten, auch *L. maritimum* mit umfassenden Gruppe *Pythagorea* mit Ausnahme des discuslosen *L. lineare*. Der als Anschwellung des sehr kurzen Ovarstielchens auftretende ringförmige Discus ist auf der Dorsalseite doppelt so hoch als auf der Ventralseite.

Sehr niedrig ist der Discusring bei *L. maritimum, acinifolium, ovalifolium, gracile*, etwas höher bei *album*, sehr hoch, nämlich von einer auf der Dorsalseite dem Durchmesser des Ringes gleichkommenden Höhe bei *L. californicum, alatum* und *lanceolatum*, bei allen diesen Arten nicht becherförmig erhoben. In einen sehr niedrigen Becher erhebt sich der obere Rand des ziemlich hohen Discus von *L. Vulneraria*.

2. Zygomorphie der ganzen Blüte nur bei *Cuphea* und *Pleurophora*. Der Kelch von *Cuphea* ist selten dem äußeren Ansehen nach fast actinomorph, so bei *C. mimuloides*, *C. arenarioides* u. a., wo an der Basis nur schwache Ungleichheiten zu bemerken sind. In der ganzen Untergattung *Lythrocuphea* und bei vielen Arten von *Eucuphea* ist aber die Kelchbasis auf der Rückenseite merklich höckerartig hervorgewölbt bis lang gespornt.

Der Sporn ist bald breit, bald schmal, bald abwärts, bald etwas aufwärts gekrümmt, zuweilen stark seitlich zusammengedrückt. Meist ist die Rückenkante des Kelches schwach concav, die Bauchkante zuerst gerade, dann plötzlich an der Staubblattinsertion mehr oder weniger bauchig erweitert. Selten ist das Umgekehrte der Fall, indem der Rücken convex, die Bauchkante etwas concav eingekrümmt ist; so bei den Gruppen *Eumelvilla* und *Pachycalyx*.

Der Kelchsaum zeigt sehr selten fast gleich große Zähne. Gewöhnlich ist der Dorsallappen deutlich breiter als die übrigen, die beiden benachbarten ebenfalls, aber schief, indem die dem Dorsallappen zugewendete

Hälfte breiter ist, die andere, schmalere, sich in der Form den übrigen Lappen anschließt.

Wenn dann der Dorsallappen auch an Länge beträchtlich zunimmt, und gerade vorgestreckt die Mündung der etwa horizontal stehenden Blüte von oben überschattet, so erscheint die Kelchmündung schief abgeschnitten mit überragendem Dorsalteil: so bei *C. spicata* var. *tropica*, *C. ligustrina*, *C. heteropetala* und bei der Gruppe *Heterodon*, für welche die Vergrößerung des Dorsallappens ein charakteristisches Kennzeichen bildet.

In anderen Fällen tritt gerade das Gegenteil ein, indem der Dorsallappen zwar sehr breit, aber kurz ist, sodass die fast zu einer vorstehenden Unterlippe vereinigten 3 Ventrallappen ihn überragen. Hier erscheint dann die Kelchmündung, namentlich wenn noch eine geringe Aufwärtskrümmung des Kelchendes hinzukommt, schief aufwärts gerichtet: *C. punctulata*, Gruppe *Heteranthus* und sehr charakteristisch bei den meisten Arten der Gruppe *Diploptychia*.

Auch die Kelchanhängsel nehmen öfters an der zygomorphen Ausbildung teil. So einige Male in der Gruppe *Leptocalyx*, namentlich aber bei *C. paradoxa*, einer apetalen Art, bei welcher die Kelchanhängsel ansehnliche rundliche Läppchen sind, die beiden dorsalen größer, öfters doppelt so groß als die ventralen.

Die bemerkenswerthe Ausbildung und Behaarung gewisser Kelchrippen an der Innenseite, worin sich gleichfalls Zygomorphie ausprägt, wird besser bei Gelegenheit der Einrichtungen besprochen, welche für den Insectenbesuch getroffen sind.

Die Blumenkrone zeigt in der zygomorphen Ausbildung zwei wesentlich verschiedene Fälle; völlige Gleichheit der Petala dürfte kaum vorkommen, öfters aber ist die Ungleichheit sehr geringfügig; ist sie deutlicher, so findet man entweder, dass die beiden Dorsalpetala etwas kürzer, dabei allerdings oft etwas breiter als die 4 ventralen sind, oder aber, dass die beiden Dorsalpetala die übrigen an Grösse übertreffen.

Ersteres findet man bei *C. pascuorum*, *C. ramosissima*, *C. salicifolia*, *C. multiflora*, *C. denticulata*, *C. ciliata*, *C. campestris*, *C. ericoides* u. a.[1]) Letzteres[2]) ist besonders ausgeprägt in den Sectionen V—VIII, wo Arten vorkommen, deren Dorsalpetala über viermal so lang und breit als die ventralen sind, also die ventralen an Fläche um das 16- bis 20-fache übertreffen (*C. dipetala*, *C. cordata*, *C. Hookeriana*, *C. Bustamanta*, *C. calaminthifolia* etc.

Bei einigen dieser Arten kommen Schwankungen in der Ausbildung der 4 Ventralpetala vor, die bis zur Reduction derselben auf 4 gänzlich verborgene Pfriemchen (*C. Hookeriana*, *C. scaberrima)*, ja bis zum gänzlichen Schwinden derselben führen können (*C. Hookeriana)*. Bei *C. heteropetala* finden sich constant zwei sehr große Dorsalpetala und 4 versteckte Ventralpfriemchen, so dass die Art ganz wie eine dipetale aussieht. Denkt man sich auch die Dorsalpetala auf 2 kleine spatelförmige, die Kelchzipfel

---

1) Labiatentypus Delpino's (Ult. Oss. sulla Dicogamia Pte. 2., fasc. 2, p. 71, 252, 260.)

2) Vielleicht zum »Tipo papilionaces« Delpino's zu rechnen.

nicht überragende Blättchen reducirt, während die Ventralrudimente erhalten bleiben, so hat man die Blumenkrone von der mit obiger Art nächstverwandten *C. micropetala*, die bei flüchtiger Betrachtung ganz apetal aussieht.

Wirklich dipetal sind endlich *C. appendiculata*[1]), *C. Llavea*, *C. graciliflora*, *C. Infundibulum*, *C. nitidula*, sämmtlich mit 2 sehr großen Petalen. Dipetal, aber mit sehr kleinen Petalen, ist *C. cyanea*, doch habe ich hier zuweilen auch äußerst kleine Rudimente der beiden seitlichen Petala aufgefunden. Hier hätte man also gelegentlich tetrapetale Blüten. Solche finden sich constant und zwar mit 4 ansehnlichen Blumenblättern unter Fehlen der beiden ventralen bei *C. tetrapetala*.

Die Petala sind meist vorgestreckt oder etwas abstehend; namentlich sind die ventralen Petala oft gerade ausgestreckt, die dorsalen etwas abgebogen. Letztere Erscheinung steigert sich mit dem Größenunterschied. Bei dipetalen Corollen stehen die Blumenblätter unter rechtem Winkel vom horizontalen Kelche ab; bei *C. pubiflora* sind sie sogar rückwärts gerichtet. Diese Stellung kommt überhaupt der Section *Diploptychia* zu, selbst wenn die ventralen Petala hier vorhanden sind. Die Farbe der dorsalen Petala ist auch sehr oft von der der ventralen abweichend, namentlich je mehr sie an Größe überwiegen, wodurch offenbar die Augenfälligkeit der Corolle gesteigert wird.

Die zygomorphe Ausbildung des Andröceums durch Fehlen des dorsalen Stamens im episepalen Kreise, durch constante Verkleinerung der beiden dorsalen des epipetalen Kreises bis zur Antherenverkümmerung (2 Arten) oder zum gänzlichen Fehlen, durch das gelegentliche Fehlen auch der beiden ventralen des letzteren Kreises bei *Cuphea Parsonsia* wurde schon oben besprochen (S. 6 unter 2 und 3). Dazu kommt die fast immer tiefere Insertion der beiden kleinen Stamina (erinnert an die Insertion der oben S. 19 erwähnten *Lythrum*-Arten), die in manchen Fällen mit ihrer Spitze die Insertion der übrigen 9 Stamina nicht erreichen; sehr selten stehen sie mit den übrigen in gleicher oder fast gleicher Höhe. Die 9 grösseren Stamina sind oft in einem nach unten convexen Bogen oder in einer gebrochenen Linie, das ventrale am tiefsten, inserirt. Endlich ist noch zu erwähnen die Zusammendrängung der Stamina nach der Ventralseite (besonders stark bei *Diploptychia)* und die auffallende Behaarung einzelner Filamente, die ich aber lieber bei Gelegenheit der Bestäubungseinrichtungen besprechen will.

Der Fruchtknoten ist stets schief, seine Rückenkante stärker gewölbt als die Bauchkante, die Basis am Rücken oft höckerartig, der Griffel gleichsam die Fortsetzung des Bauchrandes bildend. Ein dorsaler Höcker unterhalb des Griffels bei *C. campestris* (doppelt), *C. micropetala*, *C. heteropetala*. Die beiden (medianen) Fächer sind mehr oder weniger ungleich; Überwiegen des oberen Fachs wurde deutlich gesehen bei *C. confertiflora*.

---

1) Doch wurden hier auch einmal äußerst kleine Rudimente der Ventralpetala gefunden.

Sicher constatirt ist aber bei mehreren Arten Überwiegen des unteren Fachs; es kommt auch gänzliches Fehlen von Samenbildung im Ventralfach vor, z. B. bei *C. micrantha*.

Der solide, eine sehr kurze Verlängerung der Blütenachse darstellende Stiel des Fruchtknotens ist stets mit einer fleischigen Discusbildung versehen, welche aus gleichmäßig kleinzelligem, parenchymatischem Gewebe besteht. Selten bildet der Discus eine ringsumlaufende, die Basis des Fruchtknotens stützende, flache Schale, die aber in stärkerer Ausbildung des Dorsaltheils ausnahmslos dem Zygomorphismus der ganzen Blüte nachgiebt: *C. anagalloidea*, *C. pascuorum*, *C. Commersoniana*, *C. rivularis*, *C. utriculosa*, *C. arenarioides*. Auf der Ventralseite durch eine schmale Lücke unterbrochen wird dann der Discus bei *C. ciliata* und wenigen andern, während er sich bei allen übrigen Arten ganz auf die Dorsalseite concentrirt. Seine Form ist sehr verschieden.

Bei *Pleurophora* ist der Kelch vom Rücken zusammengedrückt (ausgen. *P. anomala* und *saccocarpa*, auf der Rückenseite etwas stärker gewölbt; Mündung öfters ein klein wenig schief abgeschnitten. Bei *P. pusilla* und *P. pungens* ist der Kelch in der Rückenmitte eingedrückt, nach Art einer Hutbeule; die eingedrückte Stelle berührt die Basis des Ovariums. Petala ungleich: die 2 dorsalen kaum größer bei *pungens*, fast viermal so breit, aber nicht länger als die übrigen bei *P. anomala* und *saccocarpa*. Fehlen der beiden ventralen (wie bei *Cuphea tetrapetala*) bei *P. polyandra* und *P. pusilla*, bei letzterer öfters außerordentlich kleine Rudimente derselben; bei beiden Arten die beiden dorsalen doppelt, resp. fast viermal so breit, aber kaum länger als die lateralen.

Die Zygomorphie des Staminalkreises durch Ausfallen des Dorsalstamens *(P. polyandra)*, oder aller episepalen Stamina bis auf das ventrale, *(P. pungens)*, wurde oben schon erwähnt (S. 7). Filamente ein klein wenig ungleich, die dorsalen etwas kürzer bei allen 5 Arten, auch bei denen, die nur 6 epipetale Stamina haben. Zusammendrängung der Stamina nach der Ventralseite sehr stark, so dass ihre wahre Zugehörigkeit zu den Kelchnerven mit großer Sorgfalt constatirt werden muss; schwach nur bei *P. anomala* und *saccocarpa*.

Verschiebung des Ovars auf die Ventralfläche des Kelchs vgl. S. 132 vor. Bandes dieser Jahrb. Gestalt des Ovars wie bei *Cuphea;* der Basalhöcker wird bei *P. pungens* zu einem rückwärts gerichteten dicken und stumpfen Sporn. Im Gegensatz zu vielen Cupheen ist das Dorsalfach sehr viel größer, das Ventralfach auf einen sehr kleinen Raum reducirt, oft ganz leer; letzteres z. B. bei *P. anomala*. Sind Samen darin, so sind es weniger als im Dorsalfach. Fälschlich wurde deshalb der Gattung nur ein Fruchtfach und eine wandständige Placenta zugeschrieben.

Discusbildung nur bei *P. anomala*, ein freier, ringsum gleichmäßiger, sehr schmaler, aber schief inserirter Ring, auf der Dorsalseite tiefer reichend.

II. Äufsere Gestaltung der einzelnen Blütenkreise.

§ 1. Knospenlage.

Sepala klappig mit aufrecht abstehenden oder auswärts gebogenen accessorischen Zipfeln, die besonders bei *Cuphea paradoxa* vermöge ihrer Größe der Knospe ein sehr auffallendes Aussehen geben.

Die Sepala bilden bald einen spitzen Kegel, bald ist die Knospe wegen der wagerechten Lage der Zipfel gerade abgestutzt. Haben die Sepala längere Stachelspitzen oder Schwanzanhänge, so liegen dieselben aufrecht aneinander, und krönen die Knospe als ein Spitzchen (z. B. bei *Lagerstroemia turbinata*). Eine ganz eigentümliche Modification erleidet die Knospenlage bei *Pleurophora* und *Lafoensia*. Die Kelchlappen sind bei ersterer Gattung nicht flach, sondern einwärts gefaltet, so, dass die Faltung schon in $^1/_2$ bis $^2/_3$ der Knospenlänge beginnt, genau an der Stelle, wo der Sepalen-Mittelnerv seine Trifurcation zeigt; die ganze Knospe ist in Folge dessen an ihrem oberen Theile von 6 tiefen Furchen durchzogen, welche unten schmal anfangend sich nach oben verbreitern und endlich nur durch eine schmale, in die accessorischen Zipfel auslaufende Kante getrennt werden. Denkt man sich nun die beiden Ränder jeder Furche einander bis zur Berührung genähert, so dass der eingefaltete Theil des Kelchgipfels unsichtbar wird, so hat man im Wesentlichen die Knospenlage von L a f o e n s i a. Doch sind bei dieser Gattung zwei Fälle zu unterscheiden. Eine Knospe von L. n u m m u l a r i f o l i a zeigt 8 große stumpfliche Zähne, die getrennt werden durch 8 viel schmalere, aus lanzettlicher Basis in eine lange feine Spitze auslaufende Zähne, so dass man 16 abwechselnd ungleiche, klappig aneinander liegende Kelchzipfel zu erblicken glaubt. Beim Öffnen der Knospe zeigt es sich aber, dass diese 16 Zähne durch eine dünne Haut verbunden werden, und dass die 8 schmalen Scheinzipfel die Mittelnerven der 8 wahren Kelchzipfel bilden, welche so eingefaltet waren, dass eben nur der Mittelnerv eine nach außen gewendete und von außen sichtbare Kante darstellte, die dünne Verbindungshaut aber jederseits nach innen eingedrückt war. Jeder Kelchzipfel hat also drei Falten, von denen eine nach außen, zwei nach innen vorspringen. Die übrigen Lafoensien weichen nur insofern ab, als die Mittelkanten der wahren Kelchzipfel zwischen den breiteren Scheinzähnen so eingeklemmt werden, dass sie ebenfalls ganz verschwinden, die Knospe also nur g l e i c h große Scheinzähne zeigt. Die Scheinzähne sind stets s e h r v i e l dicker, als ihre Verbindungshaut und von letzterer durch rechtwinklig-scharfkantige Absätze getrennt, nehmen auch mit ihren Endkanten die ziemlich langen, aufrecht stehenden Schwanzanhänge der wahren Kelchzipfel so zwischen sich, dass diese Anhänge äußerlich gar nicht sichtbar sind (vgl. Fl. Bras., Lythr., Tab. 64).

Blumenblätter stets nach abwärts gebogen. Sind sie sehr klein, so bleiben sie natürlich flach und ungefaltet und liegen zwischen Kelchwand und Staubblättern. Sind sie größer, so runzeln und falten sie sich unregelmäßig, nehmen auch die Mittelachse der Knospe ein; sie entstehen sehr spät, stoßen in der Mitte zusammen und wachsen dann so, dass ihre Falten und Runzeln alle vorhandenen leeren Räume in der Knospe mehr oder weniger ausfüllen.

Stamina, wenn die Filamente kurz sind, in der Knospe aufrecht, wenn sie lang sind, in scharfer Curve oben nach einwärts zurückgebogen; bei *Cuphea* stehen z. B. die kürzeren Stamina oft aufrecht zwischen den eingebogenen längeren. Bei *Lafoensia Vandelliana* fand ich, dass die Filamente dicht neben einander in einer ununterbrochenen Schicht liegend

eine Schraubenlinie von links unten nach rechts oben (von außen gesehen) verfolgten und dabei höchstens einen Umgang beschrieben. Öffnen sich die Blüten, so kommen die Filamente in gekräuseltem Zustande hervor und strecken sich sehr allmählich gerade. Die Knospenlage der Stamina von *Lagerstroemia* wäre noch zu untersuchen.

Griffel, wenn er lang ist, in mannigfacher Weise gebogen.

§ 2. Persistenz der Blütenteile.

Der Kelch ist so durchweg persistent, dass *Lafoensia* mit ihrem durch die Anschwellung der Frucht zuletzt ringsum abgesprengten und abfallenden Kelch eine um so seltsamere Ausnahme bildet. Bei *Cuphea* reißt er constant längs des Dorsalnerven auf, um der sich herausbiegenden Placenta den Ausweg frei zu machen. Sonst wird er nur in seltenen Fällen durch die Frucht einseitig aufgerissen (*Rotala leptopetala, hexandra* u. a., *Woodfordia fruticosa*). Bei *Lagerstroemia* kommt es zuweilen, bei *Lawsonia* ziemlich regelmäßig vor, dass die Kelchzipfel abbrechen und nur der Kelchtubus stehen bleibt. Während in den meisten Fällen die Kelchwand der Frucht eng anliegt, schwillt der Fruchtkelch bei *Physocalymma* in einer ganz an *Physalis Alkekengi* erinnernden Weise blasig an, und dennoch zerreißt seine zähe Wandung so, dass sich die Seitenteile jedes Zipfels von der Mittelrippe ablösen, jeder Zipfel also in eine schmale Mittelborste und zwei Seitenlappen zerlegt wird. Da aber die entstandenen Risse doppelt so tief sind, wie die ursprünglichen Einschnitte, so tritt jeder linke Lappen eines Kelchzipfels mit dem rechten benachbarten zu einem größeren zweispitzigen Lappen zusammen. Es kommt vor, dass die Mittelrippen nicht isolirt stehen bleiben. Eine ähnliche regelmäßige Spaltung des Fruchtkelchs längs der Sepalen-Mittelrippen, aber ohne isolirtes Stehenbleiben derselben, tritt bei *Nesaea crinipes* ein.

Da die Blumenblätter stets sehr zart (am derbsten bei *Lawsonia*) sind und frühzeitig abfallen — am hinfälligsten sind sie bei den Arten, wo sie überhaupt nicht constant zur Entwicklung kommen — so ist es ein ziemlich auffallendes Vorkommen, dass in zwei Gattungen eine Anzahl tropischer Arten die Fähigkeit erworben hat, die Blumenblätter gar nicht abzuwerfen. Bei *Cuphea* ist es eine ganze Gruppe von 6 Arten (*Pseudocircaea*), bei welcher die Petala auch nach dem Ausfallen der Samen noch unbegrenzt lange Zeit in zusammengeschrumpftem Zustande als Verschluss des Kelcheinganges gefunden werden. Auch bei einigen Arten der Section *Melvilla*, namentlich in der Subsect. *Pachycalyx* scheinen die Petala ungewöhnlich lange erhalten zu bleiben. Bei *Rotala* verteilen sich die Arten mit persistirenden Petalen gruppenweise über die ganze Gattung; zuweilen besitzt von zwei ganz nahe verwandten Arten die eine hinfällige, die andere bleibende Blumenblätter. Merkwürdigerweise ist diese auffällige Erscheinung bei den betreffenden Arten bisher fast völlig übersehen worden,

so dass man der Gattung immer »Petala caduca v. nulla« zugeschrieben hat. Nur Hiern hat den wahren Sachverhalt bei *R. nummularia* bemerkt, während ich das Persistiren der Petala noch für weitere 16 Arten [1]) constatirt habe; es ist demnach etwas über die Hälfte aller Species durch bleibende Blumenblätter ausgezeichnet.

Die Stamina bleiben fast immer bis lange nach der Fruchtreife stehen; nur bei wenigen Gattungen, wie *Diplusodon* und namentlich *Lafoensia* scheinen sie beträchtlich früher sich abzulösen. Erwähnenswerth wäre hier noch eine mechanische Bewegungsvorrichtung, die sich an den Staubfäden von *Cuphea Buravii* und *epilobiifolia*, wahrscheinlich auch bei den übrigen 4 Arten der Sect. *Heteranthus* findet. Hier schwillt nach dem Verblühen an dem dorsal aufgespaltenen Kelch die Staubfadenbasis auf der Außenseite einseitig zwiebelförmig an, in der Weise, dass die sämmtlichen Filamente vollständig nach rückwärts gebogen werden und eine Art Gitter über der Spitze der Frucht bilden.

Der Griffel bleibt bei manchen Gattungen auf der Frucht auch nach der Entleerung stehen, bei andern fällt er früh ab.

§ 3. Der Kelch.

Der gewöhnlich krautige Kelch wird bei einigen holzigen Lythraceen der Tropenländer derb und oft dickwandig [2]), am meisten bei *Lafoensia*; andererseits wird er bei den kleinen krautigen *Rotala*-Arten gänzlich und bei *Pleurophora* subgen. *Eupleurophora* fast gänzlich corollinisch. Im Genus *Rotala* ist nur *R. ramosior* mit mehr krautigem, *R. simpliciuscula* mit nur oberwärts krautigem Kelch versehen; sonst ist er bei allen Arten sehr zarthäutig. In anderen Fällen nimmt der Kelch bei derber Textur lebhaft blumenkronartige Färbung an, wie bei *Woodfordia*, *Grislea* und vielen Arten von *Cuphea* namentlich aus der Section *Melvilla* und *Diploptychia*, bei den Cupheen stets dann, wenn die Petalen sehr klein sind oder fehlen, der Kelch also die Function der Corolle zu übernehmen hat.

Nerven sind gewöhnlich in doppelter Anzahl der Sepala vorhanden; außerdem gehen an der Blumenblattinsertion von jedem Commissuralnerven zwei Zweige längs des Randes der Sepalen nach deren Spitze. Bei *Cuphea* sect. *Heterodon* wird der vergrößerte Dorsalzipfel von mehreren parallelen und anastomosirenden Secundärnerven durchzogen. Die *Eupleurophora*-Arten zeigen ein abweichendes Verhalten durch Trifurcation der Sepalen-Mittelnerven (vgl. oben S. 23) in der Mittelregion des Kelches; die beiden Seitenäste münden bei der Blumenblattinsertion in die benachbarten Commissuralnerven. Bei *Diplusodon, Physocalymma, Ginoria* u. a. schieben sich noch zahlreiche, oft nur bei durchscheinender Beleuchtung wahrnehmbare Nerven zwischen die typisch

---

1) *R. verticillaris, Wallichii,* (jedenfalls auch *myriophylloides*), *repens, floribunda, illecebroides, leptopetala, densiflora, fimbriata, hexandra, cordata, fontinalis* (Hiern giebt hier irrthümlich pet. caduca an), *indica, subrotunda, rotundifolia, macrandra, tenuis.*

2) *Diplusodon* (zähhäutig bei *Physocalymma*), *Pemphis, Adenaria, Grislea, Lagerstroemia.*

vorhandenen, aus denen sie entspringen. *Rotala* zeichnet sich vor allen Gattungen dadurch aus, dass bei sehr vielen ihrer Arten die Sepalen-Mittelnerven von der Stelle der Staubblattinsertion ab oder nur wenig darüber gänzlich schwinden, meist sogar dann, wenn das episepale Staubblatt selbst fehlt; dagegen sind die Commissuralnerven fast stets vollzählig. *Rotala ramosior* mit seinem krautigen Kelch nebst einigen Arten mit corollinischem Kelch[1]) besitzt stets auch die Sepalenmittelnerven. Bei der 2-männigen *R. stagnina* sind gerade die beiden Sepalen, vor denen die Stamina stehen, bis zur Spitze von einem Nerven durchzogen, den beiden anderen fehlt der Mittelnerv völlig. Das Fehlen der Commissuralnerven wurde nur bei *R. decussata* bemerkt.

Bei *Cuphea* sind die Stamina, daher auch die Nerven, nach der Bauchseite des Kelches mehr oder weniger zusammengedrängt, namentlich bei *Diploptychia*, wo die Nerven an der Rückenseite durch sehr viel größere Zwischenräume getrennt sind, indem sie von der Kelchbasis bis zur Spitze sehr stark divergiren. Da nun hier die beiden kurzen Stamina den übrigen sich eng anschließen, während die zugehörigen Commissuralnerven in ziemlicher Entfernung zurückbleiben, so trennt sich ein in das kurze Stamen auslaufender Zweignerv von dem eigentlich dem Stamen zugehörigen Commissuralnerven des Kelchs, um sich mehr nach der Bauchseite des Kelches hinzuwenden. Die Trennungsstelle liegt meist sehr hoch, bei manchen Arten aber schon an der Basis noch an der Spornwand.

Kelchflügel finden sich auf den Commissuralnerven von *Ammannia octandra, Tetrataxis salicifolia* (hier sehr breit und in die Sepalenränder in eigentümlicher Weise übergehend), und *Lagerstroemia* sect. *Pterocalymma*, schwach angedeutet auch bei *Lag. indica*. Bei *L. venusta* ist die Flügelbildung nur auf die oberste Hälfte des Kelchtubus beschränkt und führt hier zur Ausbildung von 6 sehr großen, etwa 3 mal so langen wie breiten, aufwärts steigenden, ohrartigen Anhängseln. Bei *Lagerstroemia* sect. *Adambea* ragen sämmtliche Kelchnerven wulstartig hervor, was aber nicht immer eine Folge von Flügelbildung, sondern von Längsfaltung der Kelchwand ist; das besondere Verhalten der einzelnen Arten ist in dem systematischen Teil dieser Monographie zu finden. 12 Leisten, welche die Flügelbildung schwach andeuten, finden sich bei *L. subcostata*.

Die accessorischen Kelchzipfel, deren Verbreitung schon oben S. 4 dargelegt wurde, sind in manchen Fällen länger als die Hauptzipfel; so besonders bei *Ammannia verticillata*, wo die accessorischen Zipfel gleichzeitig sehr breit sind; ferner bei vielen *Lythrum*-Arten, bei mehreren *Rotala*-Arten aus der Subsection *Sellowia*, wo die Appendices meist die Form verlängerter, gerader Borsten haben; bei *Pleurophora*, wo sie stechend werden, bei *Nesaea sarcophylla* und der *Nesaea*-Gruppe *Tolypeuma*, wo sie zuweilen an Länge dem Kelchtubus gleich werden; bei vielen *Diplusodon*-Arten, besonders bei *macrodon, capitatus, thymifolius, oblongus*, am auffallendsten bei *D. strigosus*, wo die Appendices sehr groß rundlich-eiförmig sind; bei *Cuphea*-Arten, wie *C. appendiculata, platycentra, Bustamanta* u. a., auch bei der schon oben S. 20 erwähnten *C. paradoxa*.

Über die Kelchform ist nichts von Wichtigkeit zu erwähnen. Bemerkt sei nur, dass die Kelchzipfel zuweilen so kurz werden, dass der Kelchrand fast gerade abgeschnitten erscheint; so in extremer Ausbildung bei *Nesaea crinipes*, bei *Cuphea platycentra* und *subuligera*, bei *Eupleurophora*. Bei *Pl. pusilla* sind die Kelchzipfel sogar, wenn ich so sagen darf, negativ,

---

1) *R. simpliciuscula, serpiculoides, elatinoides, tenella, hexandra, floribunda.*

denn sie sind dermaßen ausgerandet, dass ihre Spitze (abgesehen vom Endstachel) tiefer steht als die Insertion der stachelförmigen Appendices. Infolge dessen zeigt der Kelchrand 6 Lappen, welche man beim ersten Anblick für die Kelchzipfel hält, welche aber die Petala auf ihrer Mitte tragen, so dass die Buchten zwischen den scheinbaren Kelchzipfeln die wirklichen Sepalen darstellen. Es scheint mir dies sehr für die Blattnatur und gegen die Achsennatur mindestens des oberen Kelchteils zu sprechen; denn wäre derselbe axil, so wären die Kelchzipfel, abgesehen vom Endstachel, nicht nur gar nicht vorhanden, sondern an ihrer Stelle wäre sogar aus dem Rande des Achsenbechers ein Stück herausgeschnitten.

Durch abgerundet-stumpfe statt spitzer, stachelspitziger oder geschwänzter Kelchzipfel zeichnen sich allein *Rotala floribunda* und *repens* aus. Eigentümlich langgewimperte Kelchzipfel besitzt die Cupheensection *Erythrocalyx*, lang-drüsiggewimperte Appendices *Cuphea micropetala*.

Unter der Insertion der Petala, die bei *Lafoensia* am weitesten (um $2^1/_2$—5 mm.) vom Rande des Kelchtubus abgerückt ist, bildet sich oft ein kleines Schüppchen oder eine Schwiele aus, deutlich bei *Lawsonia*, bei *Lagerstroemia parviflora*, *subcostata*, *indica;* am schönsten aber bei vielen *Cuphea*-Arten der Abtheilung *Cosmanthae* unter den beiden Dorsalpetalen, deren Stützschwielen um so größer werden, je größer und je mehr zurückgeschlagen das Petalum ist *(C. pinetorum*, *Hookeriana*, *heterophylla*, *corniculata*, *calaminthifolia*, überhaupt bei den Gruppen *Leptocalyx* und *Diploptychia)*. Es scheint demnach, als stehe die Schwiele bei den Cupheen in Beziehung zu der Rückwärtsrichtung der Blumenblätter, wogegen die sehr großen, seitlich zusammengedrückten Lamellen bei den Arten der Gruppe *Glossostomum* wohl in Beziehung zum Insectenbesuch stehen und zur Abgrenzung des Weges zum Honigbehälter dienen.

Innere Behaarung des Kelches ist fast allgemein verbreitet bei *Cuphea;* sonst kommt sie nur bei *Adenaria* und *Grislea* oberhalb der Staminalinsertion vor; bei *Grislea* geht sie noch bis etwas unter diese Insertion hinab, ist aber hier unter jedem Filament durch einen kahlen Zwischenraum unterbrochen. Bei *Lagerstroemia floribunda* und Verwandten sind die Kelchzipfel innen oberhalb ihrer Mitte dicht kurzhaarig.

Bemerkenswerth ist ein dünnhäutiger, äußerst schmaler, aufrechter Ring, welcher bei *Lagerstroemia subcostata*, *parviflora* und *indica* die Schüppchen, durch welche die Petala gestützt werden, verbindet und jene Schüppchen als kleine Läppchen am Rande des Ringes erscheinen lässt. Bei *L. subcostata* steigt der Ring vor jedem Sepalum etwas, öfters bis zu $^1/_3$ der Länge des Kelchzipfels, an. Eine Andeutung eines ähnlichen Ringes in Form einer schwach erhabenen Linie zeigen *Ginoria glabra* und *G. Diplusodon*.

Die Stamina sind in sehr verschiedener Höhe am Kelchtubus inserirt.

Am tiefsten, fast unmittelbar an der Kelchbasis stehen sie bei den eben genannten 3 Lagerstroemien, wie auch bei *Peplis alternifolia*, *Rotala mexicana* und *hexandra*, etwas weniger tief bei *Physocalymma*, *Pleurophora*, *Rotala simpliciuscula* u. a. *Rotala*-Arten,

unter oder in der Mitte bei verschiedenen Gattungen, oberhalb der Mitte bei *Peplis* subgen. *Didiplis*, wenigen *Lythra*, bei *Cuphea* (ausg. die Gruppe *Brachyandra*), bei *Rotala verticillaris, fontinalis, tenuis*, am höchsten bei *Lawsonia*, wo die Staminalinsertion nur sehr wenig unterhalb der Petaleninsertion liegt[1]) und auf einem erhabenen Ringe ruht, der unter jedem Filament sich in ein fast wagerecht stehendes, halbkreisförmiges, oben für die Grundfläche des verdickten Filaments etwas ausgehöhltes Schüppchen erweitert. Weiter entwickelt zeigt sich diese Erscheinung bei *Ginoria nudiflora*, wo die Stamina auf einem aufrechten, sehr stark vorspringenden, häutigen Ring, und zwar auf dessen Basis inserirt sind. Durch eine feine Querlinie an ihrer Insertion verbunden sind die Stamina auch bei *Woodfordia*, *Pemphis*, *Lafoensia*, *Heimia*, *Grislea*, *Adenaria*, *Pleurophora* und bei *Cuphea*, wo bei *C. cataractarum* sogar ein sehr kurzer Tubus stamineus zur Ausbildung kommt.

Eigentümliche bläschenförmige Auftreibungen der inneren Kelchwand gleich unterhalb der Stamina und mit den Filamenten abwechselnd finden sich bei vielen südamerikanischen und besonders brasilianischen *Cuphea*-Arten, am stärksten ausgebildet bei *C. pustulata*. Eine auffallende Runzelung der Kelchwand unterhalb der Stamina bei *C. aequipetala*.

§ 4. Die Krone.

Sie ist gewöhnlich rot, von welcher Farbe alle Nüancen vertreten sind, bis violett, welches sich dem schwarzen (*C. pinetorum* und *cyanea*), nähern kann. Weiß ist nicht selten. Gelb findet sich nur bei *Heimia*, bei *Lafoensia*, *Lawsonia*, bei *Cuphea flava* und *brachiata*, soll auch bei *Nesaea passerinoides* (nach Hiern) und bei *Peplis Portula β. longidentata* Gay (nach Lange »petalis aurantiacis«) vorkommen.

Die größten Petalen besitzen *Diplusodon* und *Lafoensia* nebst den meisten Arten von *Lagerstroemia*, bei welchen letzteren sich auch oft ein langer dünner Nagel entwickelt, der sonst nur noch bei wenigen Cupheen vorkommt. Sonst stets ganzrandig, sind die Petala bei *Lagerstroemia* am Rande zierlich wellenförmig gekräuselt, bei *L. Loudoni* sogar gleichsam ausgenagt, so dass wimperartige schmale Fransenzähnchen entstehen. Eine feine Zähnelung tritt auch bei *Rotala hexandra* auf, um sich bei *R. fimbriata* zu einer Fiederteilung in sehr schmale, lange, fransenartige, an einem schmalen Mittelstück haftende Zipfel zu steigern. An der Spitze ausgerandete Petala sind selten (*R. densiflora* z. B.), etwas häufiger spitze Petala, am deutlichsten ausgeprägt bei *Woodfordia fruticosa*, wo sich die sehr kleinen Blumenblätter in eine lange, schmale Spitze ausziehen.

Drüsenpunkte auf den Petalen zeichnen *Grislea* und *Adenaria* aus, wo sie sich auch auf dem Kelch, dem Fruchtknoten und dem Griffel finden.

Verkleinerung der Petala[2]) findet sich aus verschiedenen Ursachen: Erstens wenn die Funktion der Anlockung von der Corolle aufgegeben und an den lebhaft gefärbten Kelch abgetreten wird.

---

1) Um so auffallender ist die bei Bentham und Hooker Gen. pl. I. 782 und bei Boissier Fl. or. II. 774 zu findende Angabe »stamina ad basin tubi inserta«.

2) Gänzliches Fehlen der Petala wurde schon bei den Blütendiagrammen erörtert.

Bei *Woodfordia*, bei *Cuphea annulata, Jorullensis, cyanea, Infundibulum, Bustamanta, platycentra, subuligera, Liebmannii, Melvilla, cuiabensis, micropetala, paradoxa*, bei *Adenaria, Grislea, Pleurophora* und einigen *Rotala*-Arten.

Zweitens, wenn die Blüten knäuelartig zusammentreten und einen augenfälligen köpfchenartigen Blütenstand darstellen (*Lagerstroemia villosa*). Drittens, wenn die Blüten überhaupt nicht mehr auf Insectenbesuch eingerichtet sind, in welchem Falle jedoch die Petala stets sogleich vollständigem Schwunde zu unterliegen scheinen (z. B. *Ammannia latifolia)*. Bei *Cuphea paradoxa* scheint die Funktion der fehlenden Petalen von den vergrößerten accessorischen Kelchzipfeln übernommen zu werden.

Vermehrung der Petalenzahl ist nie beobachtet worden, bis auf einen ohne jede Beschreibung von einem Herrn »W. R. G.« in Bull. of the Torr. Bot. Club VII. 1880, p. 69 erwähnten Fall von »double flowers« bei *Decodon verticillatus*.

§ 5. Das Androeceum.

Über die Insertionshöhe vgl. oben S. 27. Die Stamina stehen bald einreihig, bald deutlich zweireihig, die epipetalen tiefer, bald ziemlich unregelmäßig die einen tiefer, die andern höher. Schief liegt die Insertionslinie oft infolge von Zygomorphie (vgl. oben S. 19). Vielreihig stehen sie nur bei *Lagerstroemia speciosa*.

Was die sehr verschiedene Länge der Stamina betrifft, so sei hier nur ihre außergewöhnliche Entwicklung bei *Lafoensia* erwähnt, wo sie bei *L. punicifolia* bei einer Kelchlänge von etwa 3,7 cm. eine Länge von 12,5 cm. erreichen können. Bei *Rotala* giebt es einige Artenpaare, bei denen die eine Species kurze, die andere lang vorragende Staubfäden und Griffel besitzt, wie z. B. *R. rotundifolia* und *macrandra*, *R. indica* und *subrotunda*.

Oft von genau gleicher Länge in beiden Kreisen, sind in anderen Fällen die episepalen Stamina länger, die epipetalen kürzer[1]); doch verdient dieses Vorkommen nur Erwähnung bei den trimorphen Species und bei *Cuphea*, wo sich das Subgenus *Lythrocuphea (C. ciliata* und *pascuorum* ausgenommen), durch gleiche Länge der 9 Ventralstamina, *Eucuphea (C. arenarioides*, *Grisebachiana*, *circaeoides* und *lobelioides* ausgenommen) durch abwechselnd ungleiche Länge derselben auszeichnet.

Die dorsale Anheftung der versatilen Antheren wird nur bei *Pleurophora* und *Dodecas* durch die basale ersetzt, wobei gleichzeitig das introrse Aufspringen in ein laterales übergeht.

Das meist sehr schmale, auf der Rückseite etwas breitere Connectiv wird elliptisch bis kreisrund bei *Heimia, Grislea* und besonders *Lagerstroemia* und *Lawsonia*, wo die Antherenfächer die Seitenränder des Connectivs umziehen und an der Spitze wie an der Basis durch bald sehr schmale oder unmerkliche, bald breite Lücken getrennt werden; auch ist bei *Lagerstroemia* das Connectiv an der Basis oft ausgerandet oder tief herz-

---

1) Ausgenommen den S. 7 u. 9 erwähnten Fall von *Cuphea Hookeriana* und *flava*.

förmig. Die langen schmalen, quer aufsitzenden Antheren krümmen sich mehr oder weniger halbkreisförmig nach rückwärts bei *Diplusodon*, *Physocalymma* und *Lafoensia* (ausg. *L. nummularifolia*) und völlig kreisförmig bei *Ginoria*, wo aber die beiden zurückgekrümmten Hälften ungleich groß sind, die Antheren also schief erscheinen. Die beiden Antherenenden krümmen sich bei *Ginoria* sogar nicht selten schneckenförmig an einander vorbei.

§ 6. Das Gynaeceum.

Der bald kugelige oder niedergedrückte, bald schlanke Fruchtknoten ist meist kahl; behaart ist er nicht selten bei *Cuphea*, am auffallendsten bei Arten der Gruppe *Melvilla* und bei der *Lagerstroemia*-Gruppe *Trichocarpidium*.

Die Ausbildung eines Stieles ist gar nicht selten.

Kurz und dick ist derselbe bei *Pemphis, Grislea, Cuphea, Lythrum, Pleurophora anomala* und *saccocarpa*, kurz und dünn bei anderen *Pleurophora*-Arten, bei *Rotala*-Arten (am deutlichsten bei *floribunda* und *repens*), lang und deutlich vom Ovar abgesetzt bei mehreren Lafoensien (von der Länge des Ovars bei *L. emarginata*, noch etwas länger bei *punicifolia*), ziemlich lang, aber sehr variabel bei *Adenaria*.

Das Gegenteil von Stielbildung, nämlich Andeutung von Hypogynie kommt bei den Lythraceen in dem von mir anerkannten Umfange absolut nicht vor.

Bei manchen *Lagerstroemien*[1]) erscheint äußerlich der Fruchtknoten gestielt, doch ist der scheinbare Stiel hohl und stellt nur eine basale Verengerung des Ovars vor, welcher oft eine noch bedeutendere flaschenförmige Verengerung am Gipfel des Ovars entspricht. Der Flaschenhals pflegt vom Griffel deutlich abgegliedert zu sein.

Die Länge des Griffels wechselt vom gänzlichen oder fast gänzlichen Fehlen (viele *Ammannia*-Arten, *Peplis*, viele *Rotala*-Arten, *Lythrum thesioides* und annähernd *nummularifolium*, viele *Nesaea*-Arten) bis zu außerordentlicher Länge; am längsten ist er, die 12,5 cm. langen Stamina noch überragend, bei *Lafoensia punicifolia*. Gewöhnlich überragt er die Stamina nur wenig, in auffallendem Maße, ohne dass Heterostylie herrscht, bei *Diplusodon*, *Lafoensia*, *Physocalymma* und einigen *Nesaea*-Arten.

Die glatte Narbe ist meist sehr klein und erreicht nur bei wenigen Arten, wie bei den langgriffligen Formen von *Lythrum Salicaria* und besonders bei *L. maritimum* eine beträchtliche Dicke, wobei sie gleichzeitig eine papillöse Oberfläche erhält. Zweilappig wird sie sehr selten, wie bei *Cuphea petiolata* und Verwandten und den langgriffligen Formen von *Adenaria*.

Die Frucht ist nie saftig, meist dünnhäutig, oft sehr zartwandig, bei tropischen Baumformen (*Lafoensia*, *Lagerstroemia*) holzig[2]). Sie springt gar nicht auf bei *Peplis*, *Pleurophora*, *Physocalymma?*, *Crenea*, *Adenaria*, *Lawsonia*. Sie zerreißt unregelmäßig bei *Woodfordia*, *Ammannia*. Ein kleines Deckelchen mit dem Griffel hebt sich bei *Nesaea* ab, worauf dann der untere Teil der Frucht ziemlich unregelmäßig sich spaltet. Mit einem großen

---

1) *L. ovalifolia, piriformis, turbinata, floribunda, calycina, villosa.*

2) Über die eigentümliche Sculptur mancher *Lafoensia*-Früchte vergl. diese Jahrbücher Bd. III. S. 150 ff.

Deckel öffnet sich die kugelige Frucht von *Pemphis*. Die dünnhäutige Frucht von *Cuphea* spaltet sich wie der Kelch in der Rückenlinie, um der heraustretenden und sich zurückbiegenden Placenta den Ausweg zu öffnen; den Mechanismus der Placentenbewegung beschrieb ich in der Botan. Zeitung 1875. Klappig springen die Früchte der übrigen Gattungen auf, und zwar septicid bei *Rotala* (vgl. diese Jahrbücher Bd. I. S. 147), septicid oder septifrag bei *Lythrum*, wo die Klappen, wenn sie zartwandig sind, sich an der Spitze oft spalten und schneckenförmig zurückrollen, der Griffel abfällt; septifrag bei *Tetrataxis* und *Ginoria*, bei welch letzterer jede Klappe sich zuletzt noch einmal spaltet, während bei beiden Gattungen der Griffel auf der Placenta stehen bleibt; loculicid bei *Diplusodon*, *Lafoensia*, *Heimia*, *Decodon*, *Grislea* und *Lagerstroemia*.

Die Scheidewand des Ovars ist oberhalb der Placenta unterbrochen bei der Subtribus der *Lythreae*, dagegen ganz vollständig, der Griffel deshalb mit der Placenta in continuirlicher Verbindung bei den *Nesaeeae*. Hierbei ist zu bemerken, dass *Ammannia* und *Lythrum* einerseits mit *Nesaea* andererseits sehr nahe verwandt sind, und dass erstere beiden den Ausgangspunkt für die *Lythreae*, letztere den für die *Nesaeeae* gebildet zu haben scheinen. *Nesaea* scheint den Urformen der Lythraceen überhaupt am nächsten zu stehen, resp. sie in sich vereinigt darzustellen, da sie in Blattform, Blattstellung, Inflorescenz und Blütenbau die allermannigfaltigsten Beziehungen zu den verschiedensten anderen Gattungen darbietet, wie es bei keiner zweiten Gattung vorkommt und wie ich es schon in den Sectionsnamen *Ammanniastrum*, *Heimiastrum*, *Salicariastrum* ausgedrückt habe, mit welchen Bezeichnungen die Andeutung der Beziehungen noch nicht erschöpft ist, da auch solche zu *Ginoria* und *Lagerstroemia* erkennbar sind. Reicht die Placenta im Fruchtknoten hoch hinauf, so besteht nur eine kleine Öffnung in der Scheidewand. Verkürzt sich dagegen die Placenta sehr stark, wie bei *Diplusodon*, wo sie sogar zweispaltig ist und ihre Teile mit den Scheidewänden ins Kreuz stellt, ferner bei *Pemphis* und *Lafoensia*, so erscheint der Fruchtknoten oft einfächrig. So bei den beiden letzteren Gattungen, wo nur sehr schmale Leisten als Reste der Scheidewand an der Ovarwand hinauflaufen. Bei *Lafoensia* ragt bei der Fruchtreife die Placenta gar nicht mehr in die Fruchthöhle herein, sondern stellt die breite, flache Grundfläche derselben dar. Die Scheidewandleisten von *Diplusodon* sind breit, oft halbkreis- oder halbmondförmig, dabei von eigentümlich fleischiger Consistenz, an der Innenkante scharf, an der Außenkante dick, ähnlich einem Apfelsinenstück; jedoch ist die Außenkante nicht in ihrer ganzen Breite, sondern nur längs einer sehr feinen Mittellinie der Ovarwand angewachsen. Beim Aufkochen werden sie zu einer zähen, klebrigen Masse. Hiernach müssen sie eine besondere, noch unbekannte Funktion zu erfüllen haben. — Nach meiner jetzigen Kenntniss muss ich, entgegen der Ansicht vieler anderer Autoren, behaupten, dass die Scheidewand, selbst

wenn sie sehr zart ist, in der reifen Frucht nie wesentlich anders ausgebildet ist, als im jungen Ovar, und dass Zerreißungen entweder auf Quetschung des getrockneten Materials oder auf ungeschickte Präparation, nicht aber auf natürlich eintretende mechanische Ursachen zurück zu führen sind.

Die anatropen, aufsteigenden[1]), der Placenta ihre Raphe zuwendenden Samen zeigen im Allgemeinen wenig bemerkenswerthes.

Die Grundform ist etwa verkehrt-eiförmig-prismatisch und durch gegenseitigen Druck bedingt. Dünn, etwas gekrümmt und am Ende schwanzartig verlängert sind sie bei *Crenea;* auch bei *Ginoria* scheinen sie eigentümliche, noch nicht genügend bekannte Formen anzunehmen. Vom Rücken her mehr oder weniger abgeplattet, oft völlig flach werden sie bei *Cuphea, Pemphis, Diplusodon* und *Lafoensia;* dabei entwickelt sich bei den letzteren 3 Gattungen regelmäßig ein breiter, an den Kanten herumlaufender Flügel, der bei *Diplusodon* und *Lafoensia* dünn, bei der Strandpflanze *Pemphis* dick und von lockerem Gewebe (vielleicht zum Schwimmen eingerichtet) ist. Bei vielen Cupheen, besonders aus den Sectionen *Brachyandra* und *Euandra,* entwickelt sich ein ähnlicher, bald sehr schmaler, bald ziemlich breiter, meist dünner, nur bei *C. polymorpha* und *vesiculosa* dicker und am Rande rechtwinklig abgeschnittener Flügel. Bei vielen anderen Arten wird derselbe durch eine schwache Verdickung der Samenschale längs der Samenkante angedeutet, während bei wieder anderen Arten jede Spur einer solchen Leiste fehlt (namentlich für die Section *Trispermum* charakteristisch). Bei *C. Urbaniana* trägt der Same auf der Spitze am Ende der Raphe eine eigentümliche knopfartige Verdickung der Testa. Bei *C. Melvilla* ist er auf der einen Fläche mit einem vertieften und von zwei erhabenen Längsleisten begrenzten Medianfelde versehen. Bei den abgestumpft-verkehrt-pyramidalen dicken Samen von *Lawsonia* ist die Testa ringsum sehr stark schwammig aufgetrieben. Mehr holzig ist die ebenfalls stark verdickte Testa bei *Lagerstroemia,* die sich nach oben hin in einen großen, holzigen Medianflügel auszieht, der also von dem Flügel der oben besprochenen Gattungen gänzlich verschieden ist und keineswegs, wie De Candolle glaubte, auf nähere Verwandtschaft mit *Lafoensia* schließen lässt. Der Flügel des *Lagerstroemia*-Samens lässt sich ziemlich leicht von dem eigentlichen Körper des Samens ablösen, worauf dann in der Bruchfläche der Embryo zum Vorschein kommt.

Der Embryo zeigt ein kurzes, zur Micropyle gewendetes Würzelchen und flach aufeinanderliegende Cotyledonen von bald rundlicher, bald ovaler Form und bald abgerundeter, bald herzförmiger, bald kaum vom Würzelchen abgesetzter Basis. Bei *Cuphea*[2]) bekommt das Würzelchen eine eigentümliche Gestalt, die man mit einer kurzen, dicken Pfeilspitze vergleichen kann. Die kurzen Widerhaken des Pfeiles fallen in die Richtung der Berührungsfläche der Cotyledonen.

Die Lage der Cotyledonen bietet einzig und allein bei *Lagerstroemia* eine Ausnahme, indem sie hier eigentümlich gefaltet sind. Denkt man sich den Embryo mit dem Würzelchen abwärts gestellt und die Rückenfläche des einen Cotyledons dem Beschauer zugewendet, so sind die beiden rechts liegenden Cotyledonenränder nach der dem Beschauer zugewendeten Seite, die links liegenden nach der abgewendeten Seite hin

---

1) Zuletzt sind sie oft sternartig von der Placenta nach allen Richtungen abstehend.

2) Vgl. auch Briosi, Sopra l'Embrione delle Cuphee, in Atti della Accad. dei Lincei Vol. 84. fasc. 8.

gerollt (oder wohl auch umgekehrt), so dass im Querschnitt jeder Cotyledon sehr stark S-förmig gekrümmt erscheint und die Windungen des einen S sich denen des anderen genau anschließen.

Die Samenschale ist fast immer glatt, nur bei *Lythrocuphea* und bei *Cuphea circaeoides* kleinwarzig. Jedoch habe ich bei verschiedenen Arten[1]) aus verschiedenen Gattungen die schon von Kiärskou[2]) bei *Peplis* und einigen *Lythrum*-Arten gemachte Beobachtung wiederholt, dass die im trockenen Zustande ganz glatten Samen eingeweicht oder gekocht in kurzer Zeit über und über rauhhaarig werden. Da ich die anatomische Grundlage dieser Erscheinung bei *Lythrum thesioides* schon 1877 in den Sitzungsber. d. Bot. Vereins d. Prov. Brandenburg Bd. XIX, S. 52 beschrieben habe, so war es mir von großem Interesse, Beobachtungen von Vesque über ganz ähnliche Verhältnisse bei *Cruciferen*-Samen kennen zu lernen[3]) Nach Vesque haben die *Cruciferen*-Samen eine außerordentlich quellungsfähige Testa. Schon in den ersten Jugendzuständen der Testa zeichnen sich die papillenartigen, später quellenden Zellen durch besondere Größe und ihre mehr oder weniger halbkugelige Gestalt aus. Das äußere Zellwandstück verdickt sich rasch; es wird gewissermaßen der papillösen Zelle eine aus Quellschichten bestehende Kugelmütze aufgesetzt. Diese ist es, welche sich bei Befeuchtung der Testa senkrecht auf deren Oberfläche streckt, und die ganze Zelle nimmt dann eine schlauchähnliche Gestalt an. Bei *Aethionema* verhalten sich nur einzelne zerstreute Zellen der Testa in dieser Weise, so dass die befeuchteten Samen dieser Gattung bei schwacher Vergrößerung »an einen mit Ambulacralfüßchen bedeckten Seeigel erinnern.« Ganz analog war meine Beobachtung an den *Peplis*-Samen, da ich dort an der Außenwand fast aller Epidermiszellen eine ins Zellinnere vorspringende, linsenförmige Wandverdickung von kreisförmigem Umriss fand, welche das Material zu dem bei Befeuchtung schnell sich bildenden hohlen Haar liefert. Ich verglich damals die Erscheinung mit der ringförmigen Zellstoff-Ansammlung bei *Oedogonium*, durch welche das Zonenwachstum der Zellen dieser Algen vorbereitet wird, ein Vergleich, der insofern nicht gut passt, als der Verbrauch der Zellstoffansammlung bei *Oedogonium* behufs Verlängerung der Zelle ein Lebensprocess ist, während die haarförmige Streckung der Cellulosen-Linse bei *Peplis* auch im Tode, nämlich an aufgekochten Samen eintritt, also auf eine bloße Quellungserscheinung todten organischen Stoffes zurückzuführen ist. Über die biologischen Ursachen der Haarbildung an den angefeuchteten Samen stellte ich a. a. O. ebenfalls Hypothesen auf, die jedoch vorläufig noch in der Luft

1) *Peplis* alle drei Arten, *Lythrum Salicaria*, *flexuosum*, *Hyssopifolia*, *Thymifolia*, *Crenea surinamensis* und *maritima*, *Cuphea petiolata*, *Nesaea triflora*, *Ammannia baccifera* und *verticillata*.

2) In Willkomm et Lange, Prod. fl. Hisp. vol. III, p. 175.

3) Vgl. das Referat im Bot. Centralbl. Bd. XIII. 1883. p. 187.

schweben, und denen erst durch thatsächliche Beobachtungen etwaiger weiterer Halt gegeben werden kann.

Die Anzahl der Samen ist meistens sehr groß und sinkt nur bei manchen *Diplusodon*-Arten, noch mehr bei manchen Gruppen der so ausgeprägt entomophilen *Cupheen*, wo sie auf drei, ja bis auf zwei heruntergeht (*C. disperma*), wobei sie um so constanter wird, je niedriger sie ist. Eine ganze Anzahl von Arten, so z. B. die weit verbreitete und sehr häufige *C. micrantha*, zeigt völlig constant nur 3 Samenknospen resp. Samen. Merkwürdig ist die ziemliche Constanz der Zwölfzahl bei der ebenfalls recht verbreiteten und häufigen *C. mesostemon*.

§ 7. Nectarium und Discus.

Bei *Lafoensia* ist die Kelchwand nicht überall gleich dick, sondern an der Basis ganz beträchtlich stärker; der verdickte Wandteil hört plötzlich an einem mehr oder weniger deutlichen, inneren Ringe[1]) auf, oberhalb dessen die Dicke der Wandung in bogenförmiger Böschung sogleich auf die Hälfte herabsinkt, um weiterhin sich allmählich noch mehr zu verringern. An jenem Ring hören auch die von den oberhalb inserirten Filamenten als Fortsetzung derselben herablaufenden niedrigen Leisten und die diese Leisten von einander trennenden Furchen auf. Die Entfernung des Ringes von der Insertionslinie der Stamina kann fast gleich Null sein (*L. speciosa* und *L. punicifolia*), aber auch bis 5 mm. steigen; bei *L. nummularifolia* ist der Ring gar nicht wahrnehmbar.

Bei *Grislea* ist der Sachverhalt ganz ähnlich, nur viel stärker ausgeprägt, indem die Wandung unterhalb des Ringes fast dreimal so dick ist als oberhalb; der Ring springt sogar scharfkantig nach innen vor und tritt mit seinem Rande sehr nahe an den Fruchtknoten heran, der zur Hälfte unter dem Ringe steht; infolge dessen wird ein ringförmiger Hohlraum rings um die untere Hälfte des Fruchtknotens herum sehr deutlich von dem oberen Innenraum des Kelches abgegrenzt, um wahrscheinlich als Honigbehälter zu fungiren. Demnach wird auch bei *Lafoensia* (und bei *Adenaria*, wo schwache Andeutungen ähnlicher Verhältnisse bestehen) der unter dem Ringe gelegene Kelchraum als Honigbehälter anzusehen sein. Die Stelle, welche den Honig secernirt, ist nicht genauer bekannt.

Bei *Rotala* lässt sich am Herbarmaterial oft nachweisen[2]), dass die Kelchwandung an der Basis bis zu einer geringen Höhe eine andere Consistenz besitzt als weiter oben; die Abgrenzung des schmalen, unteren, mehr fleischigen, undurchscheinenden Ringes von dem oberen durchscheinenden Teil pflegt ein scharfer zu sein, so dass die Analogie mit dem Be-

---

1) In den systematischen Beschreibungen habe ich ihn als »Linea substaminalis« bezeichnet.

2) *Rotala verticillaris* (undeutlich), *tenella, fontinalis, alata, cordata, indica, latifolia, leptopetala* (undeutlich), *fimbriata* (undeutlich), *rotundifolia, nummularia, tenuis, macrandra;* auch bei *Ammannia Hildebrandtii* (undeutlich), und *Peplis Portula*.

fund bei *Grislea* in die Augen springt. Bei manchen *Rotala*-Arten erlangt der Ring eine noch höhere Ausbildung, indem er noch dicklicher, fleischiger wird, sich oberwärts vom Kelche oft als freies Gebilde ablöst und am Rande schwach gelappt wird.

So hat er in den 4-zähligen Blüten von *R. densiflora* subsp. *aristata* und *myriophylloides* 8 schwache, bei *R. Wallichii* viel deutlichere mit den Kelchnerven abwechselnde Läppchen, die zuweilen sich sehr stark paarweise nähern. Zwischen den Paaren können bei *R. Wallichii* bedeutende Zwischenräume auftreten; dann erscheint das Nectarium als gerade abgeschnittener Ring, welcher vor jedem Commissuralnerven des Kelches einen etwa quadratischen, in der Mitte ausgerandeten Lappen besitzt; die Länge eines solchen Lappens kommt etwa der Breite des Ringes gleich. Genau eben solche Nectarien mit 4 Lappen besitzen *R. filiformis* (apetale Blüten), *leptopetala* subsp. *fallax*, und *densiflora* subsp. *melitoglossa*, nur dass bei diesen 3 Formen die Lappen noch schmaler, durch noch größere Zwischenräume getrennt und an der Spitze stumpf abgerundet sind. Bei *R. leptopetala fallax* sind auch die Läppchen noch länger als der Nectarring breit ist. Endlich zeigt *R. mexicana* subsp. *Hierniana* 5 ganz getrennte, oft dem halben Kelchtubus an Länge gleichkommende, epipetale, lanzettliche, nur basal angeheftete, sonst freie Schüppchen.

Da bei *R. leptopetala fallax* und bei *R. densiflora melitoglossa* die stets episepalen Stamina sehr tief inserirt sind und ihre Insertionspunkte von den dazwischen liegenden Nectariumläppchen bedeutend überragt werden, so könnte man geneigt sein[1]), letztere als epipetale Staminodien zu betrachten, welche mit den Filamenten abwechseln. Dieser Annahme widerspricht aber nicht bloß unbedingt die ganze oben angestellte vergleichende Betrachtung der *Rotala*-Nectarien, sondern auch die hohe Insertion der Stamina bei *R. filiformis*, wo der senkrechte Abstand zwischen der Staminalinsertion und dem läppchentragenden Nectariumringe ein so großer ist, wie er bei den Lythraceen zwischen dem episepalen und dem epipetalen Staminalkreise sonst nicht vorkommt. Die Stellung der Nectariumläppchen dürfte insoweit auf mechanische Ursachen zurückzuführen sein, als der Nectarring bei seiner Anlage nur zwischen den Staubblattanlagen Platz hat in Läppchen auszuwachsen. Es ist jedoch, wenn man irgend eine Erscheinung auf mechanische Ursachen zurückführt, nie zu vergessen, dass die letzteren stets nur die Möglichkeit gewähren, dass die betreffende Erscheinung eintreten kann, niemals aber die Notwendigkeit beweisen, dass sie auch hat eintreten müssen. Die in neuerer Zeit so stark cultivirte Zurückführung aller möglichen Erscheinungen auf mechanische Ursachen hat in vielen Fällen eigentlich nichts weiter bewiesen, als dass die Pflanze sich den mechanischen Gesetzen nicht entziehen kann, sondern dieselben unter allen Umständen stricte befolgt, eine Thatsache, die schließlich selbstverständlich ist. Für die Erklärung der specifischen Eigentümlichkeiten der einzelnen Pflanzen ist damit aber wenig gewonnen, da man auch bei Kenntniss der rein mechanischen Ursachen noch keineswegs weiß, warum

1) Vgl. in Eichler's Blütendiagrammen Bd. II. S. 475.

jede Pflanze dieselben gerade in ihrer besonderen Weise ausnutzt, so wenig wie man aus der Kenntniss der mechanischen und physikalischen Gesetze des Vogelfluges die Ursachen herleiten kann, aus denen der Vogel sich das Fliegen angewöhnt hat. Wenn man bei irgend einer Pflanze nachweist, dass nur da, wo der nötige Raum vorhanden ist, Stamina entstehen können, so ist damit wenig gewonnen, da es eigentlich ganz selbstverständlich ist, dass sie da, wo kein Raum ist, nicht entstehen können, während andererseits Raum in Menge an passender Stelle vorhanden sein kann, ohne dass es der Pflanze im Geringsten einfällt, ihn auch zur Ausbildung von Staminibus zu verwerthen. Entstehen die Stamina, weil Raum dazu vorhanden ist, oder wird der Raum zuvor geschaffen, weil die Pflanze an der betreffenden Stelle Stamina zu bilden gewöhnt ist? Ähnliche Betrachtungen drängen sich auf bei der Zurückführung der Blattstellungsgesetze auf mechanische Ursachen. Dass die mechanischen Bedingungen für die Anlage und Stellung der Blätter von Seiten der Pflanze unweigerlich erfüllt werden müssen, ist klar, ohne dass man darum einzusehen vermag, warum sie von jeder Pflanze gerade in der ihr eigentümlichen Weise ausgenutzt werden. Die mechanischen und physikalischen Bedingungen bilden eine notwendig zu befolgende Grundlage, aber keine allein zureichende Ursache für die an der Pflanze auftretenden Erscheinungen.

Indem ich nach diesem Excurs zu *Rotala* zurückkehre, erwähne ich noch, dass die beiden nahe mit einander verwandten Arten *R. floribunda* und *R. repens* einen besonders breiten Nectarring besitzen, der beim Aufrollen des aufgeweichten und mit der Nadel aufgeschlitzten Kelches sofort in 4 ganz getrennte epipetale Teile zerfällt, welche nur an der Basis dem Kelche anhaften, sonst völlig frei sind und an Länge etwa dem fünften Teile der Kelchröhre gleichkommen.

Der langröhrige Kelch von *Woodfordia* ist nahe über dem Grunde rings herum etwas eingeschnürt, bei *W. fruticosa* weniger deutlich als bei *W. uniflora*. Unterhalb der Einschnürung liegt die Kelchwand der Ovarwand unmittelbar und fest an; gleich oberhalb der Einschnürung sind die Stamina inserirt, und es weicht auch daselbst die Kelchwand von der Ovarwand zurück. Da nun die Blüten von *Woodfordia* gänzlich den Charakter von entomophilen Blüten tragen in Bezug auf Größe, Kelchfärbung und zygomorphe Biegung der Filamente nach unten, so ist anzunehmen, dass die Einrichtung der Kelchbasis gleichfalls in Beziehung zur Absonderung und Aufbewahrung des Honigs steht.

Eine axile Discusbildung ist auf die Gattungen *Cuphea*, *Pleurophora* subgen. *Anisotes* und die meisten Arten der *Lythrum*-Gruppe *Pythagorea* beschränkt und wurde bereits oben S. 19 und 20 beschrieben. Der erste Gedanke, den man bei Betrachtung dieses Discus fasst, ist, dass er Nectar secernire. Dem ist aber bei *Cuphea* nicht so, wie Kerner[1]) zuerst nachwies und ich an verschiedenen Arten bestätigt fand, weshalb ich die

1) Festschrift der Zool.-bot. Gesellsch. in Wien 1876, S. 215, Anm.

Bezeichnung »Nectarium«, die ich in der Flora Brasiliensis angewendet hatte, in meiner Monographie durch die Bezeichnung »Discus« ersetzt habe. Am leichtesten kann man sich bei *C. cyanea* von der Richtigkeit der Kerner'schen Beobachtung, dass der Sporn den Nectar secernirt, überzeugen, da bei dieser Art die Blüte wagerecht zu stehen pflegt und der Sporn lang ist. Man findet dann häufig den Sporn nur zur Hälfte mit Honigsaft gefüllt, und zwar befindet sich der Saft im Grunde desselben, während zwischen Discus und Nectar ein vollkommen trockener Zwischenraum liegt, auch der Discus selbst vollkommen trocken erscheint. Der Discus kann also nur die Bedeutung einer Absperrungsvorrichtung haben, indem er als Zugang zum Sporn nur einen schmalen Raum zwischen sich selbst und der Kelchwand an der Rückenseite und an den Flanken frei lässt; an der Bauchseite ist der Zugang zum Honig durch die Insertion des Ovars verschlossen.

Für die beiden discusbesitzenden *Pleurophora*-Arten und für die discusbesitzenden *Lythra* wird es durch den Sachverhalt bei *Cuphea* gleichfalls in hohem Grade wahrscheinlich, dass auch hier nicht der Discus, sondern die Kelchbasis Nectar absondert, um so wahrscheinlicher, als es 5 *Pleurophora*- und viele *Lythrum*-Arten ohne Discus giebt. Bei *Pleurophora* bestehen überhaupt Einrichtungen, welche sich eng an die von *Cuphea* anschließen; der Kelch zeigt an der Basis eine dorsale Wölbung, die an den Sporn von *Cuphea* erinnert, und namentlich bei *P. pungens* gestaltet sich die Sache sehr charakteristisch und leicht verständlich. Hier ist das Ovar beträchtlich an der Ventralseite des Kelches hinaufgerückt, es besitzt auf der Rückenseite eine spornartige Aussackung, welche etwa so lang wie dick ist. Gerade über dieser Aussackung befindet sich nun der oben (S. 22) erwähnte beulenartige Kelcheindruck, so dass beide Gebilde sich berühren. Die Kelchbeule schließt demnach von oben, der Ovarsporn von unten her den hinter beiden gelegenen Kelchraum ab, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass in diesem Hinterraum Honig secernirt wird; zu ihm führen zwei Eingänge seitlich vom Ovar, da von oben her der erwähnte Verschluss stattfindet. — Fast ebenso gestaltet sich die Sache bei *P. pusilla*, nur ist hier der Kelch kürzer, breiter, vom Rücken her zusammengedrückt, das Ovar breit-eiförmig und etwas seitlich zusammengedrückt, so dass der Verschluss von oben, sowie die seitliche Stellung der Zugänge sich fast noch anschaulicher gestaltet. Bei *P. polyandra* habe ich keinen Kelcheindruck gefunden und weiß über den Nectarraum nichts näheres anzugeben. Der Effect also, dass hinter dem Ovar ein abgesperrter Kelchraum für die Nectarsecretion vorhanden ist, ist bei *Pleurophora pungens*, wie bei den Cupheen derselbe, wird aber auf ganz verschiedene Weise erreicht; bei *Cuphea* durch Spornbildung des Kelchs und Discusbildung am Ovarstiel, bei *Pleurophora* durch ventrale Vorschiebung des Ovars, spornartige Aussackung desselben und einen dorsalen Kelcheindruck.

Das allgemeine Ergebniss der vorstehend beschriebenen Untersuchungen über die Nectarien lässt sich dahin zusammenfassen, dass wahrscheinlich bei allen Lythraceen, die überhaupt Nectar secerniren, die Honigabsonderung an die Kelchbasis gebunden ist.

III. Biologisches.

Der weitaus größte Teil der Lythraceen ist offenbar entomophil, jedoch habe ich eine Anzahl von Arten gefunden, welche ich notwendig für kleistogamisch halten muss.

Die Species, bei welcher mir die Kleistogamie zuerst auffiel, ist die apetale *Ammannia latifolia* mit sitzender Narbe, welche Art außerordentlich nahe mit der nicht kleistogamischen, Blumenblätter und einen verlängerten Griffel besitzenden *A. coccinea* verwandt ist und von Asa Gray sogar, jedoch ohne Anführung begründender Thatsachen, für eine bloße Form der letzteren angesehen wird. Wenn meine Ansicht über beide Species sich als richtig herausstellt, so würde hier eine kleistogamische Art neben einer anderen, nächstverwandten, aber nicht kleistogamischen vorliegen, während sonst fast ausschließlich Arten bekannt sind, bei denen neben den kleistogamischen Blüten auch chasmogamische vorkommen. Ich fand bei *A. latifolia* den Kelch zur Blütezeit nie geöffnet, sondern erst später, wenn die Frucht in dem entsprechend sich vergrößernden Kelch anschwoll und die Sepala etwas auseinander drängte; in dem geschlossenen Kelche nun hafteten stets die geöffneten Antheren der Narbe so fest an, dass man sie eher von ihrem Filament als von der Narbe abreißen konnte. Ganz genau dieselben Erscheinungen constatirte ich bei *Rotala occultiflora*, deren Blüten noch von sehr großen, den Kelch weit überragenden, im unteren Teil bauchig ausgehöhlten Vorblättern so eng und allseitig umschlossen werden, dass wohl kein Zugang für Insecten bleiben dürfte. Das gleiche Anhaften der Antheren an der sitzenden Narbe beobachtete ich auch bei *Rotala stagnina*, *R. mexicana* und *Ammannia verticillata*, welche letztere Art jedoch von all den vorigen sich dadurch unterscheidet, dass sie zuweilen, wenn auch ganz inconstant, Petala entwickelt (vgl. oben S. 5).

Hier ist nun der Ort, hervorzuheben, dass alle diejenigen (S. 6 citirten) *Ammannia*-Arten, welche constant apetal sind, oder neben Blüten mit 1, 2, 3 oder 4 Blumenblättern viele apetale entwickeln, ausnahmslos eine sitzende oder fast sitzende Narbe und den Kelch nicht überragende Stamina besitzen. Genau dasselbe gilt für die drei *Peplis*-Arten, für *Lythrum nummulariifolium* und *thesioides*, und für fast sämmtliche apetale oder inconstant petalifere *Rotala*-[1]) und *Nesaea*-Arten[2]). Es kommt hinzu, dass

1) Nur bei *R. filiformis* ist der Griffel etwas länger, doch immer noch im Kelch eingeschlossen.

2) Hier machen *N. andongensis*, *anagalloides* und *passerinoides* mit ziemlich verlängerten Griffeln eine Ausnahme.

alle diese Arten sitzende oder fast sitzende Einzelblüten resp. Dichasien in den Achseln von Laubblättern haben, mit Ausnahme von *A. senegalensis*, wo lockere Dichasien mit verlängerten Stielen der Einzelblüten typisch sind, sich freilich auch zu dichten Knäueln zusammenballen können, und von *Nesaea crinipes*, wo die Blütenstiele lang und haardünn sind.

Die constant petaliferen Arten von *Ammannia* haben meistenteils verlängerte Griffel, vorragende Stamina und ziemlich lange Blütenstiele, so dass die Blüten den anfliegenden Insecten theils augenfälliger, teils so zu sagen entgegengestreckt werden. Doch kommt auch der Übergangsfall vor, dass trotz des Vorhandenseins der Petala die Narbe sitzend und die Stamina kurz, oder dass die Blüten sehr kurz gestielt bleiben. Bei den petaliferen *Nesaea*-Arten ist die Verlängerung von Griffeln, Staubfäden und Blütenstielen noch viel vollständiger durchgeführt; weniger bei *Rotala*, wo z. B. die Verlängerung der Blütenstiele niemals eintritt, aber dadurch zuweilen ersetzt wird, dass die Blütentragblätter mehr oder weniger hochblattartig werden und die Blüten zu dicht geschlossenen, sehr augenfälligen, ährenartigen Inflorescenzen (vgl. vor. Band S. 115 und S. 127) zusammentreten.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass der größte Teil der oben erwähnten apetalen oder inconstant petaliferen Lythraceen-Arten den entomophilen Charakter verloren hat und völlig oder fast ausschließlich auf Selbstbestäubung angewiesen ist[1]; von der ausschließlichen Selbstbestäubung zu der nur einen besonderen Fall derselben darstellenden Kleistogamie ist, bei sonst für diese Umwandlung günstiger Disposition und Länge der Blütenteile nur ein kleiner Schritt, und wenn es ausschließlich sich selbst bestäubende Arten giebt, so ist es gar nicht zu verwundern, wenn es, was bisher meines Wissens bezweifelt wurde, auch wirklich ausschließlich kleistogamische Arten giebt. Das constante Eintreten der Selbstbestäubung ist namentlich bei denjenigen Lythraceen-Arten anzunehmen, bei denen die Früchte ganz außerordentlich schnell zur Reife gelangen; man findet besonders bei mehreren *Rotala*-Arten kaum 1 oder 2 Internodien unter noch geschlossenen axillären Blütenknospen bereits reife aufspringende Früchte; z. B. bei *R. mexicana*, *stagnina*, *elatinoides*. Die letztgenannte Art hat übrigens Petala, die freilich sehr hinfällig sind.

Nicht immer ist bei den Lythraceen Apetalie oder Verkleinerung der Petala ein Zeichen für die Anpassung an Selbstbestäubung, da, wie wir gesehen haben (oben S. 25) auch der Kelch die Funktion der Blumenkrone übernehmen kann.

Was die entomophilen Lythraceen betrifft, so haben die auf die Anpassung an den Insectenbesuch abzielenden Einrichtungen größtentheils

1) Henslow in Transact. Linn. Soc. London, 2. ser., Bot., Vol. I. part. VI. p. 363 seq. giebt als sich selbst bestäubende Lythraceen-Arten *Peplis Portula* und *Lythrum Hyssopifolia* an.

schon in den vorhergehenden Kapiteln gelegentliche und ausreichende Erwähnung gefunden. Notwendig war es nur, die besonders hervorragenden Einrichtungen bei *Cuphea* und *Pleurophora* und das Vorkommen des Di- und Trimorphismus für die folgende zusammenhängende Darstellung aufzusparen.

1) Bei der scheinbar apetalen *Cuphea micropetala*[1]) hat das Ovar am Gipfel einen dorsalen Höcker (vgl. oben S. 21), welcher, der Kelchinnenwand angepresst, nur rechts und links neben sich einen engen dreiseitigen Canal[2]) als Weg für den Insectenrüssel frei lässt. Wie bei allen Cupheen, so wird auch hier der Zugang zum Nectarium nur am Rücken des Kelches schon dadurch vorgeschrieben, dass das dorsale Stamen fehlt, während die übrigen dicht neben einander stehend ein Gitter bilden, welches den Zugang zur Bauchseite des Kelches völlig verschließt. Der Verschluss wird oft noch dadurch vervollkommnet, dass die Filamente sowohl wie der oberhalb der Stamina ventral gelegene Teil der Kelch-Innenwand zottig behaart sind. Durch das Gewirr von Zotten dringt auch das kleinste Insect oder der dünnste Rüssel nicht hindurch. Die auffallende Kürze der beiden Dorsalstamina muss auch noch einen besonderen Zweck haben. Um kleinere kriechende Insecten, die den Honig rauben oder jene engen Canäle verstopfen könnten, abzuhalten, haben die Kelch-Appendices kräftige, an der Spitze mit klebriger Drüse versehene Haare, welche den Zugang in die Kelchmündung für ankriechende Insecten versperren, ihn dagegen frei lassen für anfliegende, die einen Sitz auf den lang vorragenden Staubfäden nebst Griffel finden. Durch Proterandrie, die überhaupt sämmtlichen entomophilen Lythraceen zukommt, wird die Kreuzbefruchtung begünstigt, wenn nicht gesichert.

Ganz ähnliche Verhältnisse in Bezug auf den Ovarhöcker zeigt *C. heteropetala*; sie hat aber zwei große Blumenblätter, es fehlen ihr die Drüsenhaare der Kelchanhängsel, und die Stamina sind eingeschlossen. Die fehlenden Drüsenhaare am Kelchrand werden durch eine ziemlich dichte klebrige Haarbedeckung des Kelches ersetzt, wie denn überhaupt eine große Zahl von Cupheen durch stark klebrige Behaarung des Stengels, der Blütenstiele und der Kelche ihren Honigsaft gegen ankriechende unberufene Gäste schützt. Solche klebrigen Cupheen findet man in den Herbarien oft noch mit kleinen festgeleimten Insecten besetzt.

2) An *C. micropetala* schließt sich noch die ihr systematisch fern stehende hexapetale *C. campestris* durch den Besitz eines dorsalen Doppelhöckers am Ovargipfel an; der Zwischenraum zwischen den beiden Höckern wird hier wohl den alleinigen Zugang zum Nectar bilden.

3) Auf einigermaßen ähnliche Weise wird auch bei *P. pungens* und weniger deutlich bei *P. pusilla* ein bestimmter Weg zum Honig geschaffen; die betreffende Einrichtung wurde schon oben S. 37 beschrieben.

4) Eine Absperrungsvorrichtung, aber ohne Klebeapparat, findet sich auch bei der apetalen *C. platycentra*[3]), indem der Kelchrand durch lange steif-abstehende Haare gewimpert ist, welche entweder den ankriechenden Insecten das Hinüberklettern ganz unmöglich machen oder sie doch verhindern, einen andern Weg einzuschlagen, als einen solchen, auf welchem sie die vorragenden Staubbeutel und die Narbe berühren müssen. Der brennend rot gefärbte Kelch ist an der Spitze schwarz-violett mit schneeweißem Dorsalzipfel, also sehr augenfällig mit sehr deutlicher Accentuirung des Kelcheinganges. Im botanischen Garten zu Berlin sah ich keine Hummeln die Blüten dieser Art besuchen,

---

1) Kerner l. c. p. 25.

2) Derselbe ist selbst zuweilen mit Nectar angefüllt nach Kerner's Beobachtungen.

3) Kerner l. c. p. 230.

obgleich dieselben dicht daneben den Honig anderer *Cuphea*-Arten zu gewinnen wussten. Nur eine kleine Ameisenart sah ich das Ciliengitter überklettern, um in die Kelchröhre hineinzukriechen. Die öfters beträchtliche, an der ganz kahlen Pflanze herumkriechende Schaar von Ameisen ließ auf gewohnheitsmäßigen, durch Erfolg ermutigten Besuch schließen. Samen werden stets reichlich gebildet. An dem Bastard *C. platycentra* $\times$ *aequipetala* bemerkte ich öfters *Bombus hortorum* in Honiggewinnung durch Einbruch begriffen.

5) Am genauesten ist der Zugang zum Honig vorgeschrieben bei der Cupheengruppe *Diploptychia*, wo zwei starke Innenleisten des Kelchs sich von der Insertion der beiden kurzen Stamina bis zum Sporn herabziehen und sich dem Rücken des Fruchtknotens anlegen, so dass nur ein ganz enger, langer Canal als Weg zum Nectarium übrig bleibt. Bei zwei Arten, *C. cyanea* mit lebhaft gelb und rotem Kelch und sehr kleinen schwarzvioletten Dorsalpetalen, und *C. nitidula* mit fast ungefärbtem Kelch und 2 sehr großen braunvioletten Dorsalpetalen, sind die beiden Kelchleisten noch mit rückwärts gerichteten, kurzen und steifen Haaren besetzt. Auf *C. cyanea* traf ich kleine Arbeiterinnen von *Bombus* spec. sehr eifrig auf dem vorgeschriebenen Wege saugend, trotz der ansehnlichen Länge der Kelchröhre (16—23 mm.). Ebenso auf *C. nitidula* $\times$ *cyanea*.

Bei sehr vielen anderen Cupheen aus verschiedenen Gruppen wird derselbe Zweck wie bei *Diploptychia* auf etwas weniger vollkommene Weise erreicht, indem die beiden Kelchnerven, die bei *Diploptychia* als hohe Leisten vorspringen, dort nur durch starke Behaarung ausgezeichnet sind; zwischen den beiden behaarten Dorsalnerven ist der Kelch an der Rückenseite völlig kahl, dagegen ist er an der Bauchseite sehr oft behaart, so dass die Haare die Bauchseite des Fruchtknotens berühren und daselbst unterhalb des ersten durch die Stamina gebildeten noch einen zweiten Verschluss bilden.

6) Bei einer großen Anzahl namentlich der brasilianischen Cupheen stehen die beiden kurzen Dorsalstamina wagerecht, so dass sie eine Art engen Thores als Eingang zum Kelche darstellen; der Weg ist also hier nicht, wie in allen vorhergehenden Fällen, weiter unterhalb der Staminalinsertion, sondern schon bei dieser selbst begrenzt.

7) Noch höher hinauf verlegt ist die Abgrenzung des Honigzuganges bei der Section *Heterodon*, wo unter dem Schatten des großen vorragenden Dorsal-Kelchzahnes nur ein ganz kleiner Eingang übrig bleibt, da der größte Teil der Kelchmündung durch die hier überaus starke wollig-zottige Behaarung der Filamente völlig verstopft ist. Namentlich sind von den 9 langen Staminibus die beiden etwas längeren dorsalen in der ganzen Länge ihrer Filamente überaus dicht- und langwollig; sie dürften hier nicht bloß zum Verschluss der Kelchmündung beitragen; sondern auch zur vorläufigen Aufnahme von Pollen bestimmt sein; letzterer muss dann durch das Insect statt von der Anthere von dem bürstenartigen Filament abgestreift werden. Delpino in Ult. oss. sulla dicogam. II. fasc. 2. p. 79 sagt: »Due degli stami, incrassati e molto maggiori degli altri, si vestono di fitta peluria e servono di appoggio ai pronubi.«

Bei der Subsection *Glossostomum* ist die so häufig vorkommende Stützschwiele jedes der beiden Dorsalpetalen in eine große, platte, fleischige, senkrecht inserirte Lamelle umgewandelt. Zwischen beiden Lamellen und dem großen Dorsalsepalum bleibt der enge Eingang zur Kelchröhre frei.

Auf *C. procumbens* fand ich *Bombus terrestris* niemals saugend, sondern die Thiere flogen ohne Besinnen auf die Rückenseite des Kelches, bissen mit großer Schnelligkeit und Gewandtheit und unter bis 1 m. weit hörbarem Knacken ein Loch kurz vor dem Sporn und saugten letzteren in kürzester Zeit leer. *Apis mellifica* dagegen saugte von vorn, benutzte aber auch die bereits von den Hummeln gebissenen Löcher; sie selbst sah ich nie Löcher beißen.

C. lanceolata var. *silenoides* wurde von *Bombus terrestris* in derselben Weise wie

C. procumbens bestohlen, aber auch durch eifrig von vorn saugende Kohlweißlinge (*Pieris Brassicae*) besucht.

Nach der Bestäubung biegt sich wohl bei der ganzen Section *Heterodon* der große dorsale Kelchzipfel abwärts, so dass nunmehr der Eingang zum Nectarwege verschlossen ist.

8) Bei der Section *Leptocalyx* genügt allein schon die meist außerordentliche Enge und die bis 34 mm. ansteigende Länge des Kelches, um nur bestimmten, langrüsseligen Insecten Zutritt zum Honig zu gewähren. Die in den botanischen Gärten vorkommende Art dieser Section, *C. aequipetala*, zeigt die beiden genannten Eigenschaften des Kelches gerade in der am wenigsten vollkommenen Ausbildung. *Bombus terrestris* sah ich hier wieder durch Einbruch Honig gewinnen, *B. muscorum* dagegen saugte regelrecht. *Apis mellifica* benutzte nur die von der ersteren Hummelart gebissenen Löcher. *Pieris Brassicae* saugte eifrig. *Syrphus balteatus* fraß Pollen.

In den Blüten aller *Cuphea*-Arten des Berliner botanischen Gartens fand ich stets auch sehr kleine Dipteren.

Im Vorstehenden sind nur die wichtigsten Thatsachen einigermaßen angedeutet. Eine eingehende Behandlung der Cupheen in Bezug auf ihre den Insectenbesuch betreffenden Einrichtungen würde allein schon eine umfangreiche Abhandlung erfordern.

Heterostyle Arten.

A. Dimorphe Species mit nur einem Staminalkreis. Hierher gehören alle Arten der *Lythrum*-Gruppe *Pythagorea*, mit Ausnahme des homostylen *L. maritimum*, nämlich

1) *L. acinifolium*, mit *L. maritimum* sehr nahe verwandt (Mejico; *L. maritimum* bewohnt Mejico, Südamerika längs der Anden bis zur Argentinischen Republik und die Sandwich-Inseln).

2) *L. lineare* (von New York bis Mejico und Cuba).

3) *L. album* (Californien, Prairiengebiet, Mejico, Chile).

4) *L. ovalifolium* (Prairiengebiet).

5) *L. gracile* (Mejico).

6) *L. lanceolatum* (von Carolina bis Mejico, Cuba und Santo Domingo).

7) *L. californicum* (Californien).

8) *L. alatum* (nordamerikanisches Waldgebiet).

9) *L. Vulneraria* (von Philadelphia? bis Mejico). Cultivirte Exemplare dieser Species sah ich einmal von *Bombus muscorum* besucht, aber schnell wieder verlassen; dagegen kam *Pieris Brassicae* zuweilen, aber nicht häufig, um zu saugen. Die Blüten enthielten öfters sehr kleine Dipteren.

Ferner aus anderen Gattungen

10) *Rotala myriophylloides* (bisher nur die kurzgriffelige Form bekannt; Angola).

11) *R. floribunda* (Vorderindien).

12) *R. nummularia* (Tropisches Afrika und Madagascar).

13) *Nesaea lythroides* (nur die langgrifflige Form bekannt; Angola).

Das dimorphe *L. acinifolium* ist dem homostylen *L. maritimum* so außerordentlich ähnlich, dass man die langgriffelige Form der ersteren Art sehr leicht mit der letzteren verwechseln kann. Ich musste erst eine Unzahl von Blüten untersuchen, ehe ich zur Klarheit über die Verschiedenheit beider Arten kam. So viel ist sicher, dass *Lythrum acinifolium* ein ganz directer mejicanischer Abkömmling von *L. maritimum* ist, bei welchem der Griffel die Stamina bald so gut wie gar nicht, bald nicht unbeträchtlich an Länge übertrifft, die Stamina aber den Kelchrand bald nur gerade erreichen, bald merklich überragen; so dass in dieser Variabilität die Möglichkeit zur Ausbildung des Di-

morphismus ohne weiteres gegeben war. Von *L. acinifolium* lässt sich dann weiter sehr leicht *L. ovalifolium* und *L. gracile*, von diesem *L. alatum* und *Vulneraria*, von *L. alatum* *L. californicum* und *L. lanceolatum* ableiten. Andererseits lassen sich aus *L. acinifolium* noch direct *L. album*, aus diesem *L. lineare* entwickelt denken; doch sind des letzteren Verwandtschaftsverhältnisse weniger sicher.

Zu *R. floribunda* ist noch zu bemerken, dass die ihr sehr nahe verwandte abessinische *R. repens* einen ganz ähnlichen, wenn auch nicht so ausgeprägten Trimorphismus der Blüten wie *Adenaria* zu besitzen scheint, worüber in diesen Jahrbüchern Bd. I. p. 156, Anm. 1 zu vergleichen ist.

B. Dimorphe Species mit zwei Staminalkreisen sind nur

14) *Pemphis acidula*; die episepalen Stamina sind dabei länger als die epipetalen. (Der Dimorphismus wurde schon von M. Kuhn erkannt; tropische Küsten von Mossambique bis zum äußersten Osten Polynesiens).

15) *Lythrum rotundifolium*, Staminalkreise ebenfalls ungleich (Abessinien).

Ferner wäre an dieser Stelle wieder auf *Adenaria* hinzuweisen (vgl. oben S. 9), deren verschiedenartigen und auf verschiedene Individuen verteilten Blütenbau man auch als einen Anfang zur Entwicklung des Dimorphismus betrachten könnte. Wenn man sich vorstellte, dass die Formen mit langem Griffel und kurzen Staubfäden einerseits, die mit kürzerem Griffel und langen Staubfäden andererseits als die für Kreuzbefruchtung vorteilhafteren allein übrig bleiben, diejenigen mit gleichlangen Staubfäden und Griffeln aber im Kampf ums Dasein unterdrückt würden, so wäre der Dimorphismus hergestellt. Ähnliches gilt für die eben erwähnte *Rotala floribunda*. Man gewinnt in diesen Fällen einen Einblick in die Vorgänge, die unter Umständen zur Ausbildung von Heterostylie führen können. Andererseits aber ist klar, dass der variable Blütenbau von *Adenaria* auch ebenso gut zu Dioecismus hinüberleiten könnte. Die Heterostylie ist aber offenbar insofern die vorteilhaftere Einrichtung, als hier die gesammten Individuen in allen ihren Blüten Samen erzeugen können, während bei Diöcie nur durchschnittlich die Hälfte der Individuen Samen hervorbringt. Bei den Lythraceen liegen die Bedingungen des Blütenbaues und des Insectenbesuches nun offenbar so, dass jedesmal, wenn erheblichere Variationen in der Länge der Staubfäden und Griffel auftreten, dieselben zur Ausbildung der Heterostylie und nicht der Diöcie führen. Demnach ist es wahrscheinlich, dass auch *Adenaria*, wenn sie sich noch weiter verändern sollte, schließlich heterostyl wird. Ich will durchaus keine allgemeinen Schlüsse auf andere Pflanzenfamilien ziehen, da ich überzeugt bin, dass viele Wege nach Rom führen, und dass die Ausbildung von Heteröcie und Diöcie oft auf anderen Wegen stattgefunden haben kann, als gerade durch den Befund bei *Adenaria* und bei *Rotala repens* angedeutet wird. Bei *Asparagus officinalis* fand W. Breitenbach (Bot. Zeitg. 1878 p. 163) außer den männlichen und weiblichen Blüten noch hermaphrodite, alle drei Formen auf getrennten Stöcken, daneben zahlreiche Übergänge von

zwitterigen zu männlichen, aber keine zu weiblichen Blüten. Die daselbst geschilderten und abgebildeten Vorkommnisse scheinen mir den bei *Adenaria* vertretenen Zustand der Blütenbildung in einem nach der Seite der Diöcie hin bedeutend weiter fortgeschrittenen Maße darzustellen.

Eine Scala, die nach den genannten Beispielen sich als für manche Fälle gültig möglicherweise aufstellen ließe, wäre etwa folgende:

Pflanzen mit unwirksamer oder schlecht wirksamer Selbstbestäubung variiren in der Länge von Staubfäden und Griffeln, vielleicht auch in der Größe der Pollenkörner, falls die Umstände des Insectenbesuchs u. s. w. so sind, dass durch die Variationen die Kreuzbefruchtung mehr begünstigt wird. Die Variationen steigern sich (wie von *Lythrum maritimum* zu *acinifolium*) und führen zur Entwicklung angedeutet-polygamischer Blüten (*Adenaria*). Aus diesen entstehen

einerseits ganz polygamische, schließlich monöcische oder diöcische,

andererseits heterostyle mit homostylen gemischte, schließlich rein heterostyle.

Arten, bei denen neben den heterostylen Blüten noch homostyle gefunden werden, waren bis jetzt nicht bekannt; jedoch hat sich J. Urban bei seiner Untersuchung der *Turneraceen* (Jahrb. d. kgl. bot. Gartens und bot. Mus. Berlin. Bd. II. p. 19 u. 138) kürzlich veranlasst gesehen, in den Formenkreis einer einzigen Art, *Turnera ulmifolia* L., heterostyle und homostyle Formen hineinzuziehen, was ein so vorsichtiger und genauer Forscher gewiss nicht ohne zwingende Gründe gethan haben wird. Er erwähnt auch noch 6 unvollkommen dimorphe Species. Ich halte es gar nicht für unmöglich, dass auch *L. acinifolium* nur eine in einem abgegrenzten Gebiet entstandene dimorphe Varietät des weiter verbreiteten *L. maritimum* darstellt; hier hätten wir dann also bei heterostylen Pflanzen den der Polygamie entsprechenden Fall.

Auffallend ist es, dass Heterostylie und Diöcie so selten in einer Familie sich nebeneinander finden.

C. Trimorphe Species, kommen nur bei Vorhandensein zweier Staminalkreise vor.

16) *Lythrum Salicaria* (sehr weit verbreitet, fehlt in den Tropen und in Südamerika) ist bekanntlich von Darwin erschöpfend behandelt worden. Die es besuchenden Insecten findet man bei Hermann Müller angegeben; ich selbst fand im botanischen Garten zu Berlin *Bombus terrestris* und *lapidarius* oft und eifrig saugend, *Plusia gamma* lange Zeit an den Exemplaren verweilend und viele Blüten absuchend, *Polyommatus* spec. zuweilen; Pollen fressend *Syrphus balteatus* und *Pyrophaena* spec.

Sonderbar ist die Beobachtung, die ich an einem kurzgriffligen Exemplar der Pflanze zu Treptow bei Berlin und an einem andern ebensolchen im botanischen Garten machte, die nämlich, dass alle Staubbeutel, auch die längsten, gelben Pollen enthielten, statt wie gewöhnlich grünen, und sich alle 12 im Aussehen in keiner Weise von einander unterschieden.

17) *L. virgatum* (Continentalpflanze der alten Welt, begleitet die Südgrenze des Grisebach'schen europäisch-sibirischen Waldgebiets von Norditalien bis zum Baikalsee.)

Beide Arten haben keinen klaren Anschluss bei den übrigen Arten der Gattung.

18) *L. flexuosum* (Mediterrangebiet), offenbar ein neben dem Trimorphismus noch ausdauernd gewordener Abkömmling von *L. Hyssopifolia,* dem es im nichtblühenden Zustande zum Verwechseln ähnlich ist. Hier hat zuerst Ascherson den Trimorphismus erkannt.

19) *L. maculatum* (Südspanien) steht bis auf seine Einjährigkeit in demselben Verhältniss zu *L. tribracteatum.*

20) *Decodon verticillatus* (Waldgebiet von Nordamerika), ist ausgezeichnet durch die großen Verschiedenheiten, welche sowohl in der Länge der beiden Staubblattkreise als in der des Griffels vorkommen. Vgl. meine Bemerkungen in Sitzungsber. d. Bot. Vereins Brandenburg.

Die genannten heterostylen Arten stellen also kaum über 5% der gesammten Lythraceen dar; sie sind über alle Weltteile und viele Gattungen verbreitet, am stärksten aber bei den Lythrum-Arten Nordamerikas und der nördlichen Hälfte der alten Welt vertreten.

Darwin nennt noch *L. Thymifolia* als heterostyl; diese Angabe kann aber nur darauf beruhen, dass ihm ein falsch bestimmtes Exemplar, wahrscheinlich chilenisches *L. album* vorlag.

Alle übrigen bis jetzt bekannten Lythraceen-Arten sind homostyl, namentlich auch die *Lagerstroemia*-Arten, bei welchen Darwin entweder bestehende oder doch verloren gegangene Heterostylie vermutete. Ich fand bei dieser Gattung den Griffel im entwickelten Zustande stets etwas länger oder etwa so lang wie die längsten Stamina. Der so auffallenden Differenz zwischen den robusten, solitären Episepal-Staminibus und den Epipetal-Bündeln sehr zarter und viel kleinerer Stamina liegen Verhältnisse zu Grunde, die mit Heterostylie nichts zu thun haben und von Hermann Müller[1]) erst kürzlich aufgeklärt worden sind. Es handelt sich hier nämlich um eine Arbeitsteilung der Antheren. Die kürzeren Staubgefäße mit grell gefärbten Antheren enthalten Beköstigungspollen für die besuchenden Insecten (der also hier an die Stelle des Honigsafts tritt), die langen mit grünlich gefärbten Antheren dagegen Befruchtungspollen. Interessant ist, dass diese Einrichtung in der Gattung *Lagerstroemia* offenbar noch in der Entwickelung begriffen ist, da man die Arten in eine ganz ununterbrochene Reihe ordnen kann, bei deren Anfangsgliedern die Differenz der beiden Staubgefäßarten noch gar nicht wahrnehmbar ist (*L. speciosa*), während sie sich bei den Engliedern im höchsten Grade ausprägt.

IV. Litteratur.

Hier sei nur noch die Litteratur, soweit sie im Vorhergehenden noch nicht Verwendung fand, kurz berührt.

---

1) Kosmos VII, 1883. p. 241—259.

A. Über Blattstellung, Verzweigung und Blütenstand.

Saint Hilaire, 1833; Flora Bras. mer. vol. III. p. 94 (80), hielt die extraaxillären Zweige (vgl. vor. Band S. 129) gewisser Cupheen fälschlich für die Stengelenden, die Achse also für ein Sympodium. Die Gegenständigkeit dieser Zweige veranlasste ihn zu der ferneren Annahme, dass die Blätter und somit die Zweige eigentlich als wechselständig anzusehen seien.

Wichura, 1846, in Flora XXIX p. 228 hält ebenfalls die Achse der Cupheen für ein Sympodium und citirt Roeper als der gleichen Ansicht zugewandt, erwähnt übrigens zuerst den häufigen Größenunterschied der Blätter jedes Paares (vgl. vor. Band S. 129.)

Hochstetter, 1850, in Flora XXXIII p. 182 erklärt die Stellung der *Cuphea*-Blüten völlig richtig, bezeichnet jedoch irrtümlich die »Blütenstände« als interpetiolar.

Wydler, 1851, in Flora XXXIV p. 371 fügt Hochstetter's Beweisführung noch den Hinweis auf das Vorhandensein von 2 Vorblättern am Blütenstiel hinzu und vergleicht die Blütenstellung bei *Cuphea* mit der bei *Streptopus amplexifolius*.

Payer, 1857, Organogénie de la fleur p. 477 hält wieder den Aufbau der Cupheen für cymös, die Blütenstiele für eigentlich terminal und durch den Rameau usurpateur mit emporgehoben.

Wydler, 1860, in Flora XLIII p. 238 zeigt, dass bei *Cuphea* die Blattstellung mit der bei *Epilobium montanum* übereinstimmt (vgl. vor. Band S. 108).

Koehne, 1873, in Bot. Ztg. XXXI p. 110 ff., 119 ff., zeigt die Richtigkeit der Hochstetter-Wydler'schen Ansicht auf Grund neuer Thatsachen und der Entwicklungsgeschichte.

Barcianu, 1875, in Schenk und Luerssen, Mitth. aus d. Gesammtgeb. d. Bot. VI. p. 179 ff., kehrt im Wesentlichen zur Payer'schen Ansicht zurück, ebenfalls auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen.

Koehne, 1875, in Bot. Ztg. XXXIII p. 291 ff. und 302 ff. widerlegt Barcianu's Angaben, indem er zeigt, dass derselbe nicht blos die entwicklungsgeschichtlichen Bilder, sondern sogar die fertigen Zustände völlig missverstanden und falsch erklärt hat, dass insbesondere die Blüten nicht blos nach den fertigen Zuständen, sondern auch der ersten Entstehung nach wirklich und unzweifelhaft seitlichen Ursprungs sind. Der damaligen Berichtigung wäre noch hinzuzufügen, dass auf Barcianu's Figuren (Taf. XI) *A* nicht überall den Achsenscheitel, sondern z. B. in Fig. 3 die Blütenanlage bedeutet. Hätte Barcianu seine Fig. 3 richtig verstanden, so würde er sofort eingesehen haben, dass die Blüten seitlich und nicht aus dem Achselscheitel entstehen. Auch auf Fig. 1 ist *A* nicht der Achsenscheitel und *S′* kein Seitenspross desselben, sondern *A* und *S′* sind die Anlagen zweier opponirter Blätter, zwischen denen der Achsenscheitel als kaum merkliche Emporwölbung sichtbar ist. In ähnlicher Weise liegt in Fig. 2 der Achsenscheitel nicht bei *A*, sondern ist ein etwas rechts davon gelegener Höcker. Da B., wie ich früher zeigte, auch Stipulargebilde für Achselsprosse angesehen hat, so ist seine Arbeit ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, wie wenig man aus entwicklungsgeschichtlichen Zuständen die Achsen- oder Blattnatur eines Organs erschließen kann, wenn man nicht schon vorher weiß, was aus jedem Höcker werden wird.

B. Über Blütenentwicklung.

Payer 1857, l. c. p. 477, t. 95 beschreibt die Blütenentwicklung von *Lythrum Salicaria* andeutungsweise, die von *Cuphea cyanea* (unter dem falschen Namen *C. viscosissima*) ziemlich ausführlich, aber falsch. 1. sind die *Cuphea*-Blüten nicht blos als 5-zählig beschrieben, sondern sogar abgebildet! Verschiedenes, was im Text behauptet wird, findet in den Figuren keine Bestätigung. 2. Die Kelchanhängsel sollen früher als die eigentlichen Sepala entstehen: Payer verwechselte die Anlagen beider. 3. Die Petala sollen früher als die Staubblätter entstehen. Die Figuren zeigen das nicht. 4. Die

Episepalstamina sollen früher als die epipetalen entstehen, was nicht richtig ist; gerade die letzteren, also inneren, entstehen zuerst. 5. Das Ovar soll nach den Staminibus entstehen, was wiederum mit den Figuren nicht übereinstimmt.

Schacht, 1862, Das Mikroskop, 3. Auflage, giebt ein ziemlich unvollkommenes Bild von der Entwicklung der Blüten bei *Cuphea cyanea* und *platycentra*.

Koehne, 1873, l. c. XXXI p. 121 ff. und 131 ff.

Barcianu, 1875, l. c. p. 188 ff., giebt einiges theils Irrige, theils Unwahrscheinliche an, z. B. die Scheidewände der *Cuphea*-Frucht lässt Barcianu bei der Fruchtreife verschwinden, was nicht richtig ist; sie sind stets aufzufinden.

Koehne, 1875, l. c. XXXIII p. 303 ff.

Kiärskou, 1874, in Willk. et Lange Prod. fl. Hisp. III. p. 170 erklärt die Kelchröhre für axiler Natur. Außer dem Verhalten von *Pleurophora* (vgl. oben p. 26) habe ich gegen diese Ansicht noch eine Monstrosität von *Lythrum nummulariifolium* anzuführen, bei welcher ich den Kelch einmal gänzlich einseitig aufgespalten, das eine der laubig gewordenen Vorblätter aber mit seinem einen Rande dem einen Rande des Kelchschlitzes angewachsen fand, gleichsam als gehöre es zum Sepalenkreise. Diese Monstrosität lässt sich leichter verstehen, wenn man die Kelchröhre für verwachsenblättrig, als wenn man sie für axil hält.

Kerner, 1876, Festschr. d. zool. bot. Ges. in Wien, S. 215, Anm. bemerkt, dass der Discus von *Cuphea* ein abortirtes Carpid sei, eine Ansicht, die nicht weiter zu discutiren ist.

Saint-Hilaire (l. c.) und Wydler (in litt. ad Al. Braun) hielten den Discus für das umgewandelte 12. Staubblatt, eine Ansicht, die ebenfalls keiner Widerlegung bedarf; man denke nur an den becherförmigen Discus von *C. arenarioides* u. a. Auch sah ich je einmal bei *C. ericoides* und *C. diosmifolia* das dorsale Stamen mit sehr tiefer Insertion monströser Weise entwickelt, ohne dass darum der Discus fehlte. Saint-Hilaire spricht bei dieser Gelegenheit wieder vom »balancement d'organes«, obgleich doch offenbar rein biologische Ursachen das Fehlen des 12. Stamens und die Ausbildung des Discus herbeigeführt haben.

C. Über das Aufspringen der Frucht bei *Cuphea*.

Jacquin, 1772, Hort. Vind. II. p. 83 t. 177 sagt von *C. petiolata*: »Ovarium .... dehiscit ante maturitatem et sic in placenta angiosperma semina extra pericarpium maturescunt.«

Wahlberg, 1878, Öfv. Svensk Akad. Förh. V. p. 127 t. 1 zeigt, dass der Kelch von *C. platycentra* aufreißt, bevor die Placenta sich zurückbiegt; ich sah an anderen Arten gleichfalls, dass der Kelch schon längs des Rückens aufgerissen war, während die Frucht noch in geschlossenem Zustande verharrte. Außerdem bestätigt W. die Jacquin'sche Beobachtung.

Morren, in Lobelia ou Recueil d'Obs. de bot. et spécial. de tératol. végét. p. 173 Bull. de l'Acad. Roy. de Belg. t. XVIII) beschreibt das Aufspringen der Frucht bei *C. Llavea* var. *miniata* und *C. lanceolata* var. *silenoides* richtig, hält es aber für monströser Natur und bezeichnet es als Gymnaxonie.

Masters, Veget. Teratol. p. 210 wiederholt die Morren'sche Angabe.

Holland, 1871, in Science Gossip p. 81 beschreibt wiederum das Verhalten von *C. platycentra*.

Warner, 1872, in Journ. of Bot. p. 307 bestätigt Holland's Beobachtungen, glaubt auch im Gegensatz zu den drei vorhergehenden Beobachtern, dass er es mit dem normalen Aufspringen der Frucht zu thun habe. Ein Blick in irgend ein passendes, altes oder neues, systematisches Werk hätte ihn belehrt, dass er Recht hat, resp. seinen

Vorgängern gezeigt, dass sie Unrecht haben. Das eigentümliche Aufspringen ist als Genuscharakter von *Cuphea* seit langer Zeit bekannt.

D. Diversa.

N. Levakoffski, 1873, Mémoires de l'Univ. de Kazan n. 5 (cf. Bot. Zeitg. 1875 p. 696), beschreibt für zwei *Lythrum*-Arten an Wasserexemplaren zwischen Cambium und Rindenparenchym zwei Reihen farbloser, chlorophyllfreier Zellen, die 3—4 mal länger als breit sind und bei den Landexemplaren nicht existiren. Unterhalb des Wasserspiegels werden diese beiden Zellreihen zu einem dicken lacunösen Gewebe, welches aus dem Cambium entsteht. Epidermis und Rinde gehen hier bald zu Grunde.

Kiärskou l. c. p. 173 obs. 2: Specimina superne tantum ramosa »a me visa in parte dimidia vel quarta inferiore cortice spongiosa obtecta fuerunt, unde apparet ea in ipsa aqua crevisse.«

Ich selbst sah dergleichen Schwammgewebe öfters, z. B. auch bei *Lythrum nanum*. Bei *L. Salicaria* fand ich es zusammengesetzt aus großen farblosen Zellen von der Form eines liegenden **T**, dessen Fuß nach dem Inneren des Stengels zu gewendet war. — Bei *L. nummularifolium* und bei *Peplis Portula* enthält das vom Inneren durch eine Schutzscheide abgegrenzte Rindenparenchym 4 große durch Gewebezerreißung entstandene Luftgänge.

O. G. Petersen, 1882, Bicollaterale Karbundter og beslägtede Dannelser. Dissert. (Cf. Botan. Centralbl. 1882, Bd. X. p. 391 ff.) Bicollaterale Gefäßbündel werden als Familiencharakter der Lythraceen nachgewiesen.